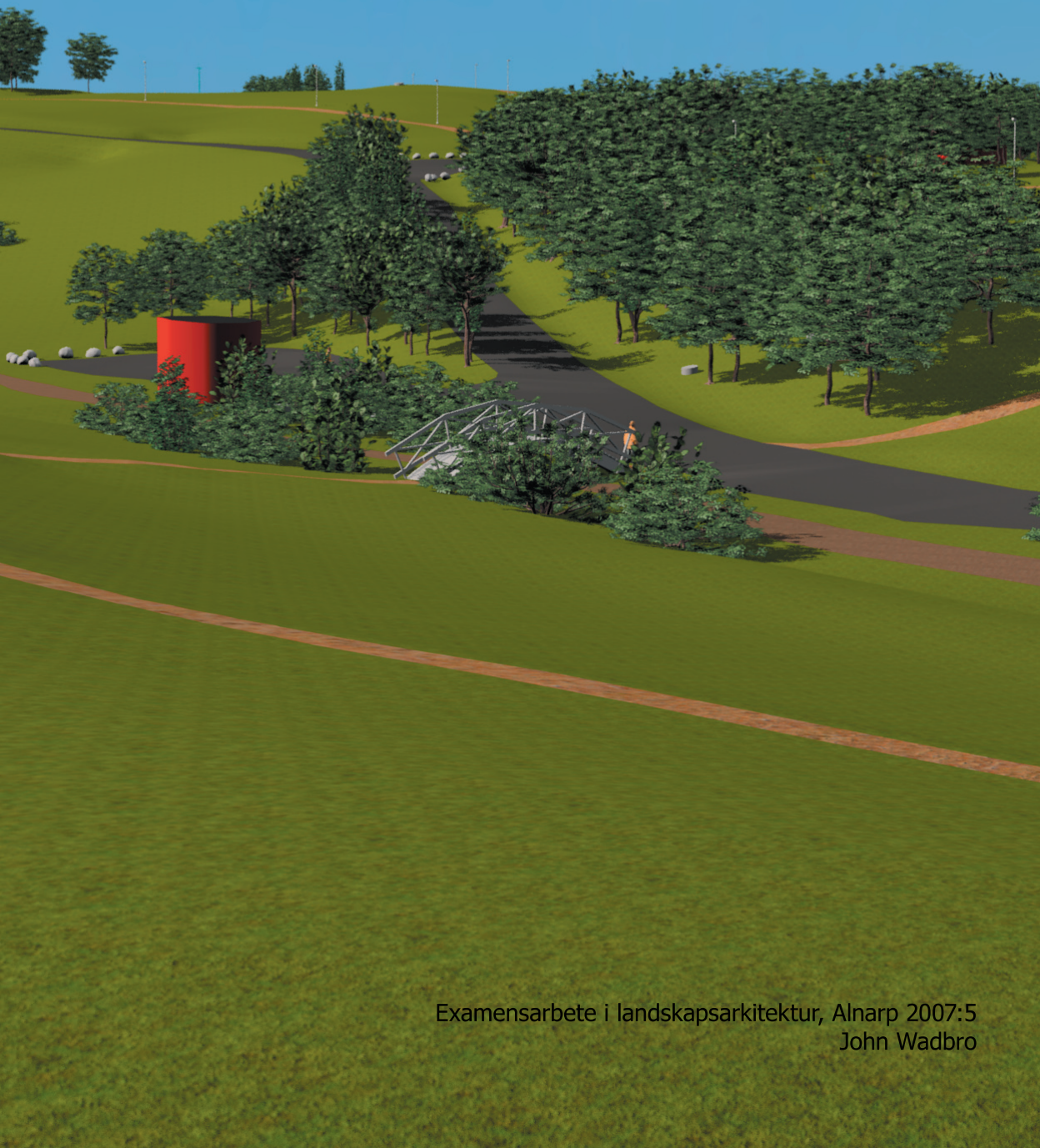


# Digital 3d landskapsmodellering

Detaljeringsgradens betydelse för  
läsbarheten hos digitala  
tredimensionella landskapsmodeller



# Digital 3d landskapsmodellering

Detaljeringsgradens betydelse för  
läsbarheten hos digitala  
tredimensionella landskapsmodeller

Examensarbete i landskapsarkitektur, 20poäng  
SLU Alnarp 2007:5  
John Wadbro  
Handledare: Anders Westin

Copyright: John Wadbro

Vissa bilder reproducerade med tillstånd från respektive copyrightinnehavare

# Förord

Mitt intresse för tredimensionell modellering i datorn väcktes redan under gymnasietiden, då jag började använda cad. Ett viktigt moment när man skulle göra konstruktionsritningar var just det 3 dimensionella tänkandet. På den tiden, 1996, fanns visserligen 3d max, men det var inget jag använde, utan det handlade snarare om 2dimensionella ritningar på datorn, ur vilka man genom vyplaceringarna kunde tänka sig objektet. Mitt intresse för 3d visualiseringar i datorn har sedan dess vuxit fram. För mig är det styrkan i 3dimensionella bilder / renderade sekvenser som lockar. Jag minns mycket väl när jag i kursen ”Numerische Modelltechnik zur Grundwasser bewirtschaft-ung, Universität Hannover”, renderade ut en sekvens där man kunde se hur grundvattenytan i mar-ken sjönk när man pumpade upp vatten ur en brunn. För förståelsen av vad som hände var detta avgörande, att grundvattenytan sjönk med 2 meter, enligt data, sa mig inte särskilt mycket, men när man kunde följa utvecklingen över tid och dessutom 3dimensionellt blev det en helt annan sak.

Jag vill under mitt examensarbete söka sätt på vilket man kan förenkla skapandet av 3d modeller och även se, vad som behövs i modellen, för att den skall bli förståelig. Mitt examensarbete ger inget slutgiltigt svar på frågan om vad som skall finnas eller inte finnas i en modell, utan är endast en redovisning av resultaten från mina experiment. Större delen av examensarbetet är nerlagt på att skapa modellerna som undersökningen bygger på, varför man bör se de utrenderade sekvenserna på den bifogade DVDn för att förstå mitt arbete.

Jag vill tacka min handledare Anders Westin för hans tålamod, och hjälp med rapporten. Erik Skärbäck, för höjddata på träden i min modell och Ragnar Dyrland-Kristiansen för flygfoto-grafier och 3d data över Spillepengen. Utan dessa data hade mitt examensarbete blivit betydligt svårare att genomföra. Jag vill även tacka Jim Siebold, som ställt många av bilderna/kartorna i kapitel 6 till mitt förfogande. Ett stort tack till alla som deltog i undersökningarna kring mina modeller.

# Sammanfattning

I detta arbete har jag sökt efter en lämplig abstraktionsgrad för att beskriva ett , från ögonhöjd sett, landskap. I och med att jag placerar åskådaren i modellen krävs en viss detaljeringsgrad på objekten i modellen. Jag har sökt efter vad som behövs för att man skall förstå att det handlar om ett landskap. Kanske behövs inte alla detaljer. Mitt resultat blev: då man läser landskapet ur ögonhöjd, ser man visserligen alla fel direkt, men det blir samtidigt tydligt vad som är viktigt för upplevelsen. Jag valde att koncentrera mig på terrängmodelleringen, och gjorde 2 modeller där terrängen har olika upplösning: en modell skapad utifrån punkthöjder med 0,05 meters noggrannhet och en modell skapad från isolinjer med 1 meters ekvidistans. Vid min undersökning framkom att enbart den högre upplösningen (punkthöjder med 0,05 meters noggrannhet) fungerade som representation av landskapet. En annan åskådningspunkt än ögonhöjd hade möjligtvis genererat ett annat resultat, men den geometriska noggrannhet som krävs är beroende av i vilken kontext man betraktar modellen. Under min undersökning framkom även att en svartvita modellrendering fick ett positivare mottagande än samma representation i färg. Detaljeringsgraden hos samtliga objekt var i båda modellerna lika hög. Att färgmodellen fick ett mer negativt mottagande berodde på små färgnormaliteter vilka uppfattades som mycket störande, dessa ”fel” försvann helt i den svartvita varianten. Personligen tycker jag att man ofta kan uppleva liknande färgfel i digitala fotografier, då vissa digitalkameror har en tendens att övermätta färgerna, speciellt i utomhusbilder.

Naturen är omöjlig att kopiera, men det går att skapa en, för landskapsarkitekter användbar representation av en plats i datorn.



# Abstract

In this paper I have sought a suitable level of abstraction in my models describing the landscape; the models are made to be viewed from eyelevel. Because of the spectator being "in the model" the objects included need a certain degree of realism. I have sought what is needed in the model to be able to comprehend that the model is showing a landscape. Some details might be unnecessary. My conclusions are: when viewing the landscape in the models from eyelevel, all errors appear instantly, but at the same time the things needed to experience the model as a landscape become clear. I choose to concentrate my modeling on the terrain; I created two models with differing resolution: one model created from points with 0.05 meters resolution and one model created from contour lines at 1 meter intervals. During my research I came to the conclusion that only the model with the higher resolution (created from points with 0.05 meters resolution) could be used to represent the landscape. When viewed from another distance, the conclusion could be another one. The accuracy needed in the model is depending on in what purpose the models should be used. One other very interesting fact is that most people that viewed my models preferred the black and white renderings to the colour ones. The reason for the colour renderings being disliked, were minor colour errors which appeared in the renderings, they were conceived as very annoying. These errors disappeared in the black and white renderings. I mean that similar colour errors can be seen in digital photographs as well, since some digital cameras have a tendency to oversaturate the colours, especially outdoors.

It is impossible to copy nature, but it is possible to create an outdoor scene, in a computer, which can be useful to a landscape architect.

<b>1. Inledning .....</b>	<b>8</b>
1.1 Bakgrund .....	8
1.2 Syfte.....	8
1.3 Begränsningar .....	8
1.3.1 Geografiska begränsningar .....	8
1.3.2 Programvarumässiga begränsningar .....	9
1.3.3 Läsbarhetsundersökningens begränsningar .....	9
1.4 Metod .....	9
 <b>2. Modellering.....</b>	 <b>11</b>
2.1 Definition modellering .....	11
2.2 Fascinerande berättelser .....	11
2.3 Att förenkla en komplex omgivning .....	12
2.4 Hur gör man något läsbart? .....	13
2.5 Transformerings 2D–3D.....	13
 <b>3. Modeller av Spillepengen .....</b>	 <b>14</b>
3.1 Inledning.....	14
3.2 Detaljeringsgrad i mina modeller / filmer.....	14
3.2.1 Film 1 .....	15
3.2.2 Film 2 .....	16
3.2.3 Film 3 .....	17
3.2.4 Film 4 .....	18
3.2.5 Film 5 .....	19
3.2.6 Film 6 .....	20
3.2.7 Film 7 .....	21
 <b>4. Modellernas läsbarhet, test genom fokusgrupper – resultat och diskussion.....</b>	 <b>22</b>
4.1 Inledning.....	22
4.2 Undersökningsmetod .....	22
4.3 Resultat .....	24
4.3.1 Essäfrågor.....	24
4.3.2 Matriser med ordpar.....	30
4.3.3 Muntliga kommentarer om filmerna .....	31

<b>5. Slutsatser om tekniken i modellbyggandet och läsbarhet.....</b>	<b>40</b>
5.1 Terrängens betydelse för modellen.....	40
5.2 Arbetsinsats för att skapa terrängen.....	40
5.3 Arbetsinsats – Level Of Detail .....	42
5.4 Färg – Läsbarhet.....	43
5.5 Arbetsinsats – Läsbarhet.....	43
5.6 Vad krävs för att få fram en läsbar modell.....	44
 <b>6. Historia.....</b>	 <b>47</b>
6.1 Modelleringens historia.....	47
6.2 Den digitala modelleringens historia.....	52
 Källor .....	 54

## **Bilagor**

Bilaga 1 .....	Frågeenkät version 1–10sidor
Bilaga 2.....	Frågeenkät version 2–9sidor
Bilaga 3.....	Matris svar–6sidor
Bilaga 4.....	Copyright för bilden på sid 47–7sidor

# 1. Inledning

Under min utbildning har jag konstaterat att digitala 3D-modeller används inom bygnads- och inredningsarkitektur för att åskådliggöra och förklara. Dessa statiska miljöer är, jämfört med den starkt dynamiska utomhusmiljön, relativt lätt modellerade. Den datorkraft som i dagsläget finns tillgänglig, gör det omöjligt, att med rimlig arbetsinsats/tidsåtgång, skapa en realistisk 3D-modell, över ett större område, där växter rör sig i vinden och man ser moln sväva förbi. I mitt examensarbete vill jag undersöka möjligheterna att med 3d modeller kommunicera en miljö.

## 1.1 Bakgrund

Jag vill söka sätt att kommunicera en miljö med hjälp av datorn. Att undersöka text och bildbehandlingsprogram känns inte aktuellt eftersom dessa program enbart kommunicerar en ”platt” bild, jag vill få med rörelsen genom landskapet.

Jag anser att en av de viktiga uppgifterna för en landskapsarkitekt är höjdsättning och markmodellering. Markmodelleringen är svår att visa på en plan, i vart fall är de små men mycket viktiga höjdvariationerna svåra att framhäva. Är man inte mycket van att läsa planer med ”+höjder”, så är det ofta mycket svårt att se hur markmodelleringen fungerar och ter sig. Vid en plangranskning ser man, när det gäller höjdsättningen, huvudsakligen till funktionalitet, såsom avvattning och handikappvänlighet.

## 1.2 Syfte

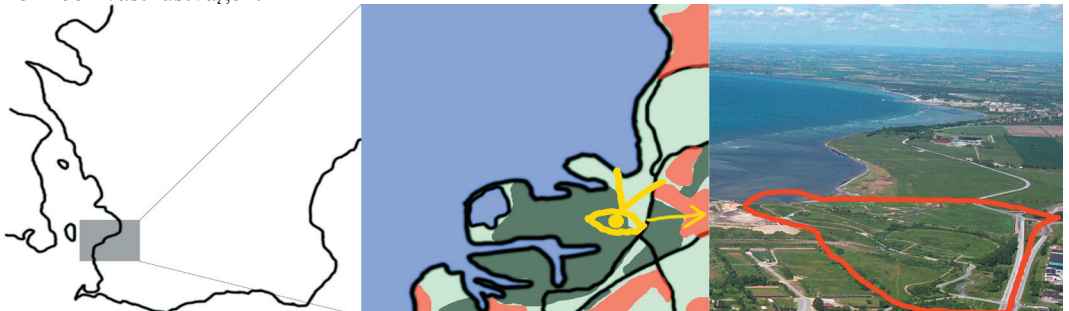
Att undersöka hur man kan använda sig av tredimensionella digitala modeller som representationer av ett landskap. I fokus är höjdvariationer och detaljeringsgrad.

## 1.3 Begränsningar

I mitt examensarbete valde jag att begränsa det som visas för läsaren till kameraåkningar längs en förutbestämd rutt. Detta eftersom jag ansåg att VR (virtual reality, fri navigering) inte behövdes för att bedöma modellerna. De digitala modellerna är uppbyggda så att det går att se på dem från alla vinklar och avstånd, precis som med en fysisk modell.

### 1.3.1 Geografiska begränsningar

Mitt modellerade område är en del av Spillepengen, belägen vid kusten där Malmös, Burlövs och Lommas kommungränser möts. Min avgränsning av modellerat område gjordes inte med hänsyn till kommungränser utan enbart efter vad som jag bedömde lämpligt med tanke på hur långt man ser. I norr är det kommungränsen Burlöv-Lomma kommun som utgör gräns. I öst är det västkustvägens östra sida, i väst är det skjutbanan och det område där Sysav just nu (2006) verkar, som utgör gräns. I söder är gränsen den kortaste linjen man kan dra mellan skjutbanans sydvästra hörn och västkustvägen.



Visar var mitt modellerade område är beläget, den röda linjen i flygbilden längst åt höger visar området jag modellerat. Flygfoto fotograferat från SYSÄV, Ragnar Dyrland-Kristiansen.

### 1.3.2 Programvarumässiga begränsningar

Jag valde att inte använda mig av insticksprogram eller andra tillägg till programvarorna som jag haft tillgång till. Följande programvaror användes för arbetet med min modell och mina filmer:

Windows XP

Autocad 2002–2006

3D Studio Max 6

3D Studio Viz

Photoshop CS

Premiere Pro 1.5

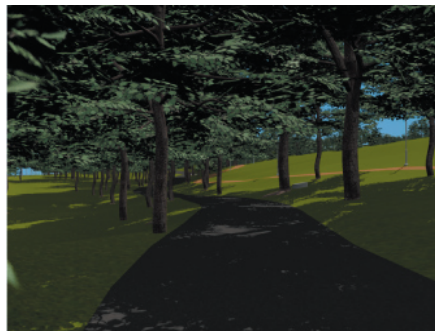
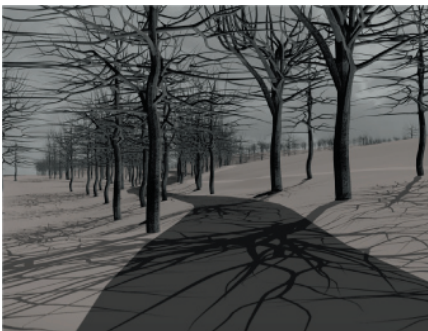
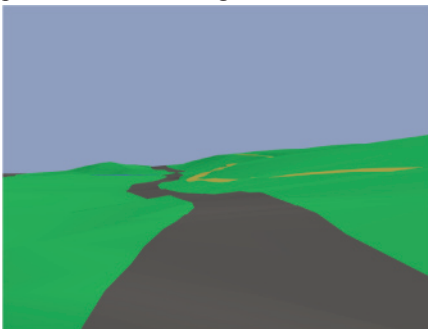
### 1.3.3 Läsbarhetsundersökningens begränsningar

Undersökningen av läsbarheten genomfördes med hjälp av två referensgrupper bestående av 5 respektive 8 personer. Medlemmarna i de båda grupperna är mycket vana vid att läsa landskap, de flesta av deltagarna har sin huvudkompetens inom landskapsarkitektur. Bland deltagarna finns även god kompetens inom områdena; konst, form- och växtmaterial-lära.

Intervjuerna ägde rum i grupp, alla som ville, kom till tals och nya trådar/frågeställningar följdes så långt som möjligt.

## 1.4 Metod

Metoden jag använde mig av gick ut på att först sätta mig in i hur man framställer 3d modeller. Därefter modellerade jag ett 20 tal modeller, och från dessa valde jag 4 stycken 3D-modeller, med varierande upplösning. Vilka element som lämpligen kunde användas i modellerna funderade jag på under modelleringstiden.



Bilder från de fyra olika modeller jag skapat

Då mitt examensarbete pågick parallellt med ett av VisAs (Visualisering Alnarp) projekt med Vägverket region Mitt, har det mellan mig och de övriga medlemmarna i VisA skett ett kontinuerligt utbyte av idéer och tankar avseende visualisering och 3d modeller.

Mina modeller skapade jag över det i 1.3.3. beskrivna området. Ur de fyra modellerna renderades



filmer med 28mm brännvidd. Filmen från den mest högupplösta modellen gjordes med hjälp av filter i Photoshop om, för att försöka få fram ett annat uttryck. Läsbarheten hos filmerna, mättes genom enkätundersökning och diskussioner i två grupper.

## 2. Modellering

### 2.1 Definition modellering

Modellering betyder för mig att skapa med betoning på tredimensionell verkan. Detta gäller både skulptur, där denna verkan är reell, och teckning/måleri, där ljus och skugga i förhållande till en bestämd ljuskälla skapar en illusion av tredimensionell kroppslighet.

Att skapa modeller som föreställer landskapet kan sägas komma från bildkonstens ”modellering” d.v.s. gestaltning med betoning på tredimensionell verkan och från kartografin, där man koncentrerar sig på förenkling och aggregering av objekt, med bibehållen hög läsbarhet.

När man talar om en modell menar man en efterbildning av ett föremål, vanligtvis i förminskad skala. Modellerna i mitt examensarbete är förenklade representationer av landskapet, mina modeller gör inte på något sätt anspråk på att ge en helt riktig bild av verkligheten. Modeller kan man skapa för att förstå och kommunicera en plats, befintlig eller tänkt.

### 2.2 Fascinerande berättelser

Människan är fascinerad av att höra berättelser. Ju närmre, i tid och miljö, berättelsen eller händelsen utspelar sig, ju mer man kan relatera till den, desto mer spännande blir den. Man vill bli medsvett av det som berättas. För att detta skall ske måste berättaren vara skicklig och övertygande samt veta vad åhöraren vill få ut. Detta uppnår historieberättare genom att berätta på ett speciellt sätt. Berättartekniken måste varieras beroende på vem man har som åhörare. Det finns många yrkesgrupper som specialiserat sig på historieberättande: författare, filmare, journalister, fotografer, arkitekter och många fler. Några av dessa yrkesgrupper använder sig av det skrivna ordet såsom författare och journalister. Journalister kan koncentrera sina berättelser så att de får ut sitt budskap med kortast möjliga text. Filmare eller kanske snarare regissörer vet precis hur de skall röra kameran, när de skall klippa och hur man spelar mellan närbild och panorama för att uppnå önskad effekt. Fotografer komponerar sin scen, antingen på ett ögonblick, som exempelvis krigsfotografer, då man inte kan styra scenen, eller genom att styra scenen exakt så som de vill ha den och därefter ta fotografiet. Arkitekter har till viss del samma uppgift som fotografen, men det är inte bilden som skall säljas, utan snarare scenen som bilden föreställer. Hur kommer man fram till en bra scen, och för vem är det man berättar? Vem är det som avgör om man lyckats med scenen? Själv kan arkitekten tycka att han/hon har gjort en väldigt bra ”scen”, men lyckas han/hon inte berätta om sin scen för någon, på ett sätt som de förstår och tar till sig, så har arkitekten ingen chans att få ut sitt verk. För olika målgrupper behöver man använda sig av olika berättarteknik, det är kanske olika aspekter av berättelsen som intresserar åhöraren. Det gäller att kunna berätta om just de aspekterna. Har man många åhörare blir det genast svårare, man får hålla sig mer allmän och kan endast om man är en mycket skicklig berättare, svepa med sig alla åhörare.

## 2.3 Att förenkla en komplex omgivning

Vi skapar ständigt, i vår kommunikation och i minnet, förenklingar av vår omgivning. Ta till exempel ordet äng, vad tänker du på när du hör ordet äng? Kanske är det biototypen äng med alla dess "invånare" i form av växter och djur, men det kan lika gärna vara betesängen med kor och taggtrådsstängsel eller kanske gräset, som rör sig i likt vågor i vinden? Jag tror att alla kan hålla med om att ordet äng kan innefatta alla ovan nämnda element, men måste det göra det? Finns det något som man absolut inte får ta bort? Definitionen enligt Nationalencyklopedin på ordet äng lyder: (oplöjd och ogödslad) mark med rik, ständigt återkommande naturlig flora av gräs och örter förr vanl. anv. som slåttermark och för lövtäkt; numera med skyddsvärde som unikt växtsamhälle och inslag i kulturlandskapet (2007-01-28 Källa Nationalencyklopedin [http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i\\_art\\_id=O402274](http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=O402274))

Det finns flera olika sätt att beskriva vår omgivning, det går inte att säga att en metod, generellt sett, är bättre än en annan. Genom en text är det möjligt att beskriva en plats så att man verkligen känner att man befinner sig på platsen. Med ett fotografi kan man antingen beskriva en plats eller undvika att säga något om platsen, det är också möjligt att berätta om platsen ur ett speciellt perspektiv, en vinklad berättelse. Varje avbildning är en abstraktion, en förenkling, som dels beror på det använda mediet, dels på avbildarens intention. Film, skiss, foto, karta och modell utgör samtliga ett slags förenklingar av det avbildade. Skiss, foto och karta är alla 2 dimensionella representationer av vår 3 dimensionella omgivning, de kan dock ha en tredimensionell verkan på grund av skuggning och perspektiv/överlappningar. I en film kan man få med en rörelse genom rummet och tid, rörelsen i rummet följer dock en förutbestämd rutt och projiceras på en 2dimensionell yta. I en fysisk modell får man med 3dimensionaliteten men inte tidsaspekten. I en digital modell kan man även få med tidsaspekten.

Två vanligen förekommande abstraktioner i landskaps skala är kartor och planer.

På kartor och planer ersätts det verkliga objektet med en symbol, enligt ett speciellt schema. Att göra kartor läsbara och kartlayout är en egen vetenskap – kartografi, inom vilken mycket tid och arbete har lagts ner för att hitta lämpliga och lättlästa, urskiljbara symboler.

Läsbarheten har dock inte enbart med abstraktionsgraden att göra, utan även med hur van läsaren är att tillgodogöra sig data från det givna mediet.

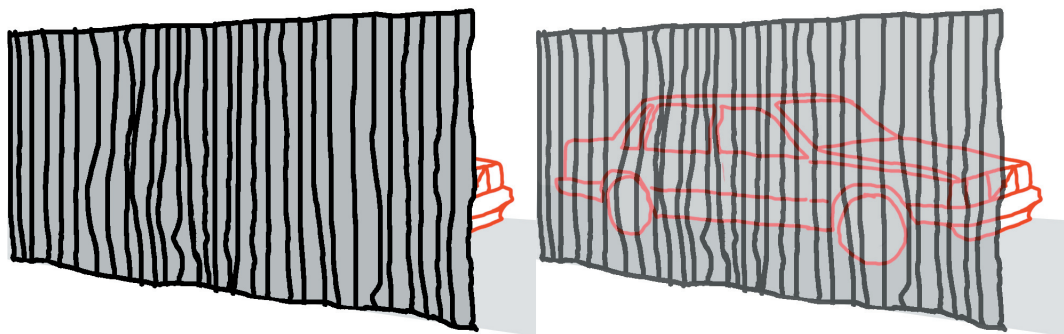
Alla vana kartläsare vet exempelvis vad en höjdkurva innebär, samt att siffrorna, invid densamma, genom sin position anger om det handlar om en dal eller om en kulle. Om man däremot inte är van att läsa kartor kan det vara svårt att förstå vad som menas.

Ett exempel på svårästa planer är översiktsplaner, dessa görs i ungefär samma skala som telefonkatalogens tryckta kartor. På översiktsplaner har bostäder en gulaktig färg och industrier blå. I telefonkatalogens kartdel (eller [www.eniro.se](http://www.eniro.se)), har bostadsområden en ljusröd färg, större offentliga byggnader och industribyggnader en röd färg och industriområden är grå. För den som inte är insatt i hur översiktsplaner/telefonkatalogens kartor färgläggs kan det vara svårt veta vad som finns i ett område på planen/kartan. För att kunna läsa de schematiska avbildningar som översiktsplan och telefonkatalogskarta utgör, måste man sätta sig in i reglerna som gäller för respektive representation.

Anledningen till att det är enklare att förstå telefonkatalogens karta är att fler människor är vana att läsa den, samt att antalet klasser på planen är färre än på en översiktsplan. Även färgvalet spelar en roll för läsbarheten. För mig är det lättare att associera grått än blått med industri. Personer som till vardags arbetar med översiktsplaner har inga problem med att tolka dem dvs. se vad som är vad, var respektive område är beläget.

## 2.4 Hur gör man något läsbart?

Bernhard Lüdtke skriver i sin bok Modell arkitektur Design: "Wir sehen, was wir kennen. Was wir nicht kennen, sehen wir, aber erkennen es nicht." (Modell arkitektur Design, Die Lehre vom Architekturmodellbau, 2002, Bernhard Lüdtke, IART Verlag Berlin; ISBN3-9808404-0-9, sidan 121). Uttrycket går inte att översätta direkt men det betyder ungefär: Vi ser, det vi har erfarenhet av. Det vi inte har erfarenhet av, ser vi, men känner inte igen. Man behöver alltså inte se allt för att tänka ut hur resten ser ut.



Även om man inte ser en hel bil, på grund av exempelvis ett plank, tänker man in den del av bilen som man inte ser på grund av tidigare erfarenhet.

## 2.5 Transformeringsen 2D–3D

När man gör en 3dimensionell modell/bild förenklar man för betraktaren så att denna slipper göra omtransformeringen från tvådimensionell ritning till 3 dimensioner. I och med att man gör transformeringen 2D till 3D tar man bort den del av den individuella tolkningen som varje person gör vid transformeringen av den tvådimensionella ritningen till en tredimensionell modell/bild. För personer som inte är vana vid omtransformeringen 2 dimensionellt till 3 dimensionellt blir "ritningen" mycket mer lättläst.

Jag vill i första hand se på hur man kan hjälpa till med omtransformeringen från två dimensioner till tre rent höjdmässigt, hur är det att gå runt på platsen? Spelar det någon roll vem som skall se modellen?

Jag har inom mitt examensarbete huvudsakligen koncentrat mig på topografin och hur den kan avbildas så att man ser dalar, kullar osv. Mitt arbetes syfte är inte att skapa en exakt kopia av verkligheten utan snarare att se om det går att skapa läsbara rum, och om man tack vare förflyttningen genom landskapet kan vinna något vad det gäller förståelsen av rummet jämfört med en karta/plan.



Ett verkligt foto tagit den 9 September 2005 och en bild från min mest avancerade modell

## 3. Modeller av Spillepengen

### 3.1 Inledning

När man skall skapa en modell måste man först tänka på: –”Vilket innehåll skall förmedlas och hur omsätter jag detta till en modell” (översatt, Modell architektur Design, Die Lehre vom Architekturmodellbau, 2002, Bernhard Lüdtke, 1ART Verlag Berlin; ISBN3-9808404-0-9, sidan 20)

Mitt examensarbete handlar om hur man kan använda digitala 3d modeller för att beskriva miljön omkring sig. Miljön kan beskrivas på många olika sätt t.ex. genom skisser, modeller, snitt, planer och ritningar. I mitt examensarbete valde jag att bygga upp några digitala 3dimensionella modeller och genom dessa animera en vandring. Jag gjorde flera olika modeller där detaljeringsgraden varierade: från enkla till mer avancerade modeller. Modellerna är inte gjorda i syfte att sälja in en plats eller ett koncept, de utgör experiment, vilka jag använde för att se om det var möjligt att, med datorns hjälp, skapa en användbar modell.

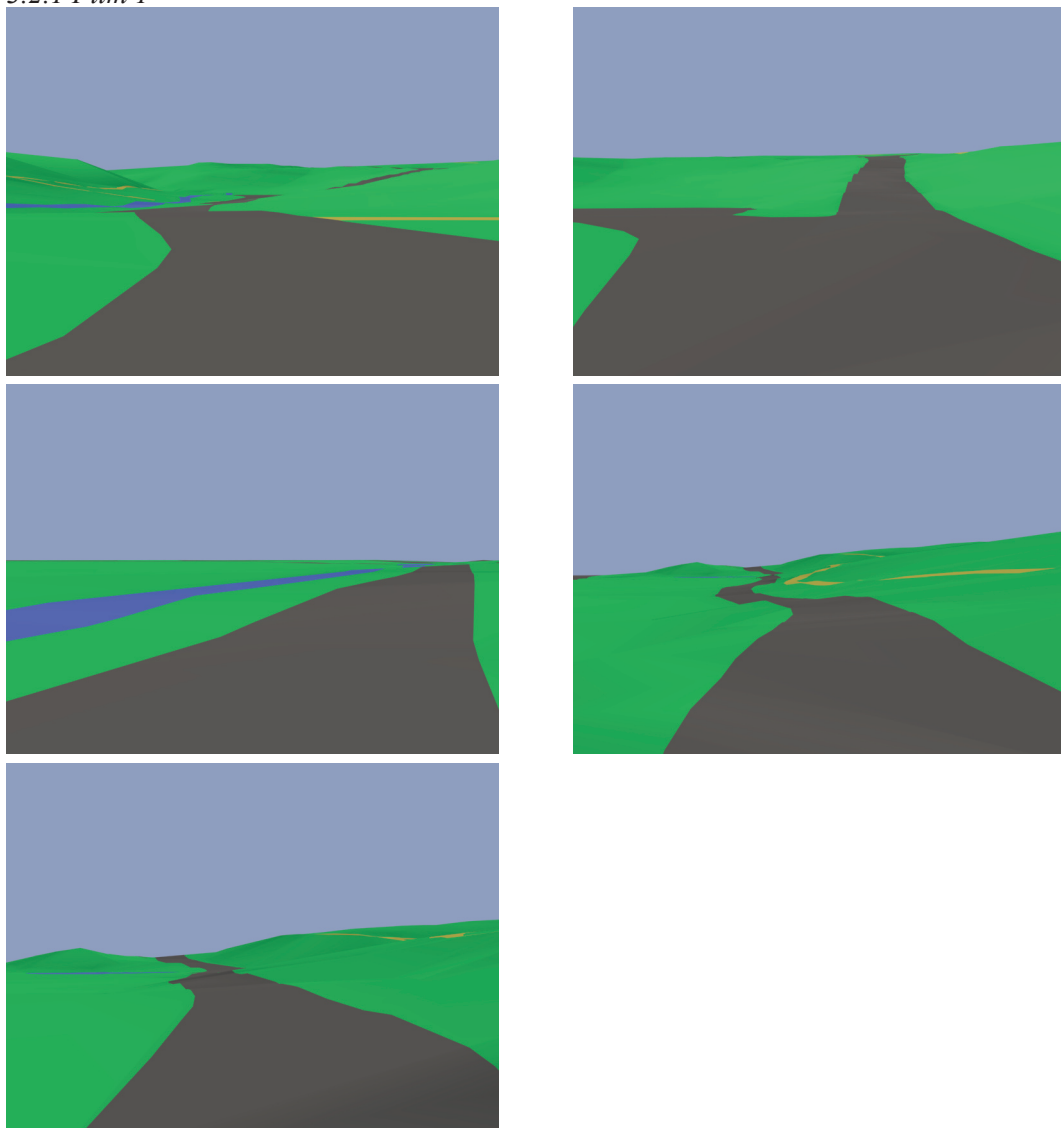
Jag arbetade huvudsakligen med topografin, för att se hur man kunde använda 3d visualiseringar för att se på terrängmodelleringen. På mina terrängmodeller placerade jag enbart ut den högsta vegetationen, i modellerna finns ingen flerskiktad vegetation. En 3dimensionell modell kan göras hur komplicerad som helst, man kan lägga in oändligt många objekt samt ljud, vind och dimma som drar förbi. Att bygga upp exakt kopia av verkligheten i datorn var aldrig något mål med mitt examensarbete.

### 3.2 Detaljeringsgrad i mina modeller/filmer

I samtliga filmer följer kameran samma bana placerad 1,65 meter över den detaljerade marken skapad från punkthöjder. Kamerans brännvidd är 28mm. Rörelsen är längs en tänkt promenadsträcka, som man skulle tänkas gå med en hund, därför har ingen hänsyn tagits till höger/vänstertrafik. Exempel och beskrivningar på filmerna följer på kommande sidor.



### 3.2.1 Film 1



Terräng:

Skapad utifrån höjdkurvor med en meters ekvidistans.

Textur på marken:

Material på marken är enbart markerade med färgtor utan någon textur.

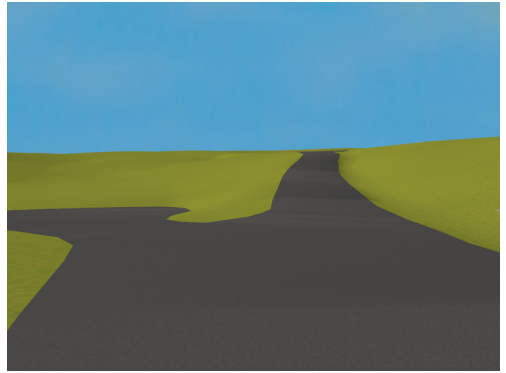
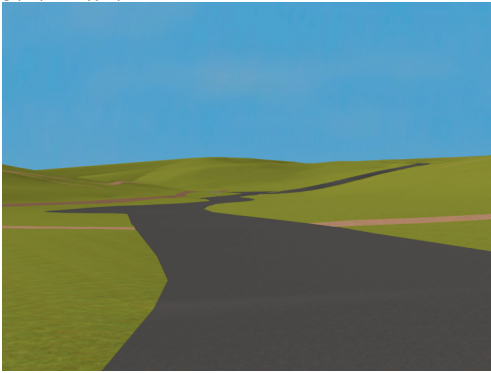
Övriga objekt:

Saknas.

Övrigt:

Fokus oändligt.

### 3.2.2 Film 2



#### Terräng:

Skapad utifrån punkthöjder med hög noggrannhet (högre än 0,05 meter).

#### Textur på marken:

Material på marken är markerade med materialliknande texturer, med viss gropighet, dock ej 3d texturer.

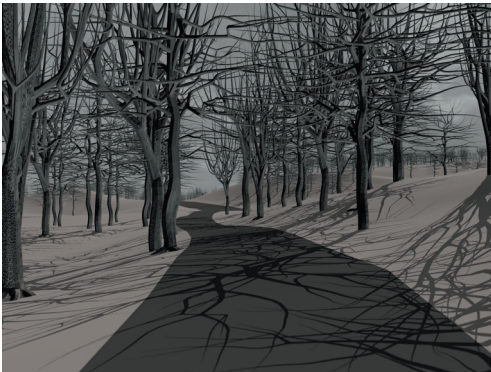
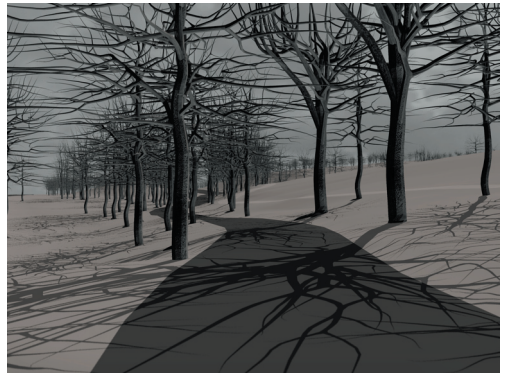
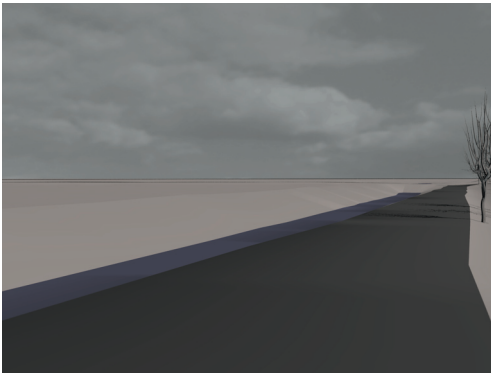
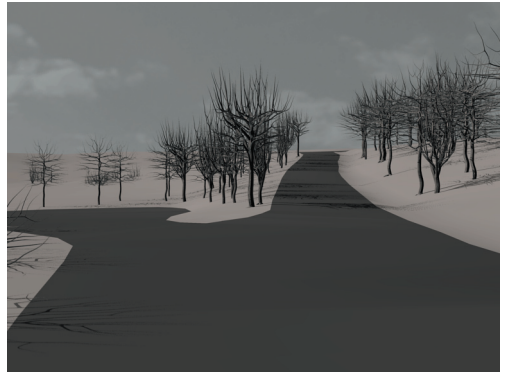
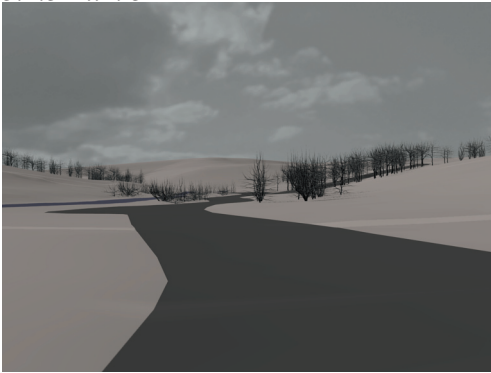
#### Övriga objekt:

Himmel med moln som rör sig.

#### Övrigt:

Fokus 25meter framför kameran (f-stop 1,5).

### 3.2.3 Film 3



Terräng:

Skapad utifrån punkthöjder med hög noggrannhet (högre än 0,05 meter).

Textur på marken:

Material på marken är markerade med gråskaletexturer, med viss gropighet, dock ej 3d texturer. Vattenytor markerade med blågrå färg, vattnet följer markytan.

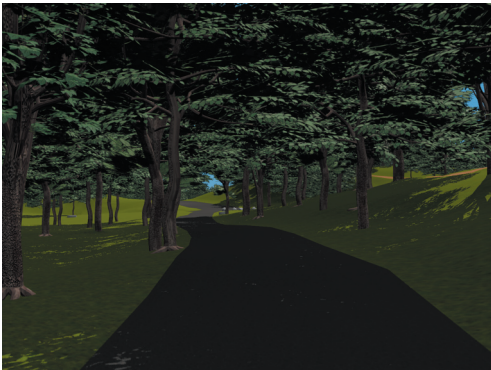
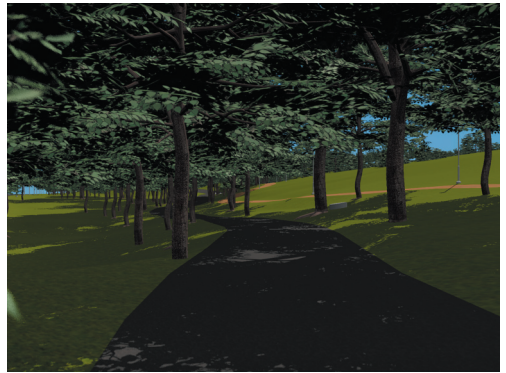
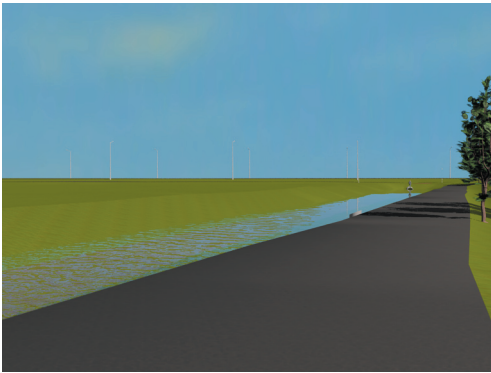
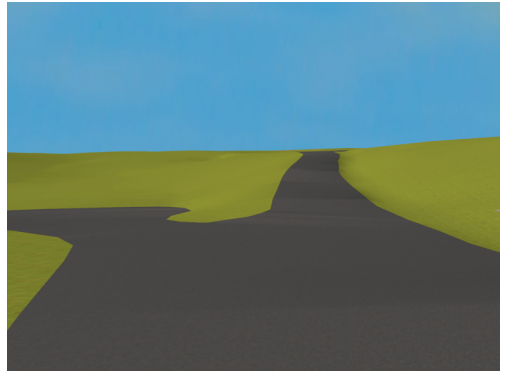
Övriga objekt:

Himmel – gråskala; Träd – enbart grövre grenar; Enkla broar.

Övrigt:

Fokus 25meter framför kameran (f-stop 1,5).

### 3.2.4 Film 4



#### Terräng:

Skapad utifrån punkthöjder med hög noggrannhet (högre än 0,05 meter).

#### Textur på marken:

Material på marken är markerade med materialliknande texturer, med viss gropighet, dock ej 3d texturer; Plant och reflekterande vatten.

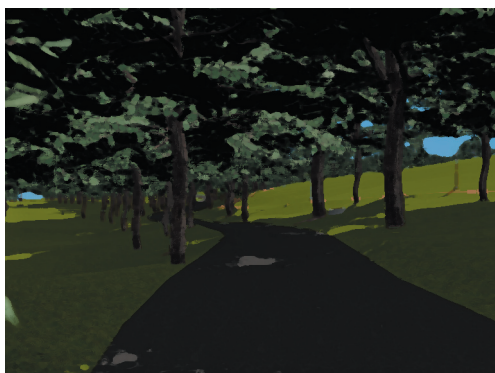
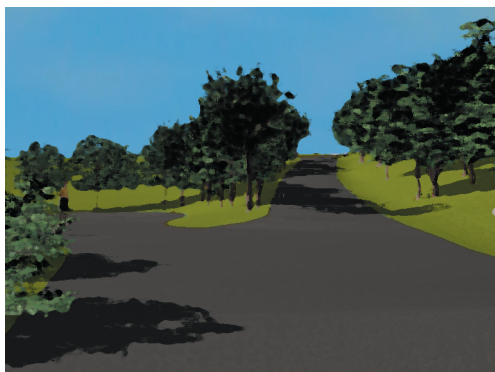
#### Övriga objekt:

Himmel med moln som rör sig; Träd – löv och tunna grenar; Kopior av broar; Byggnader (enkla); Lyktstolpar; Människor; Avgränsnings stenar; Betong brunnar; Betongrör.

#### Övrigt:

Fokus 25meter framför kameran (f-stop 1,5).

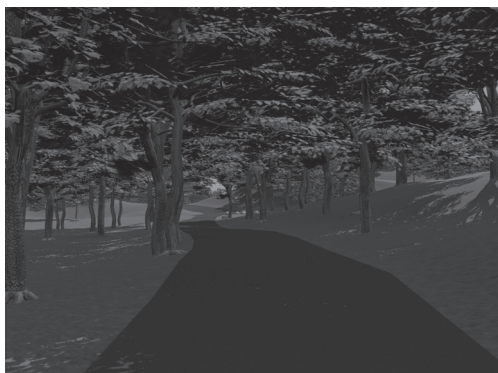
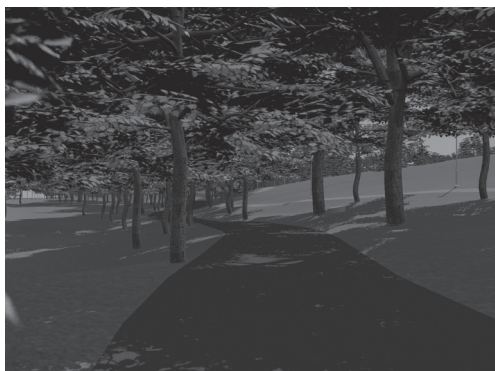
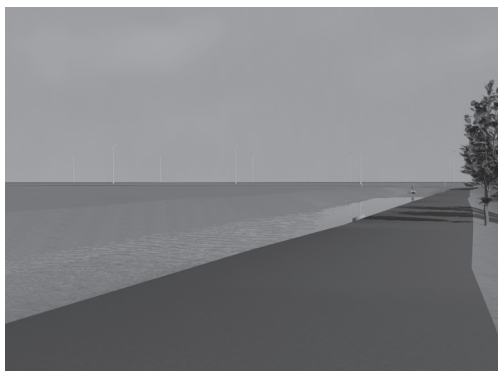
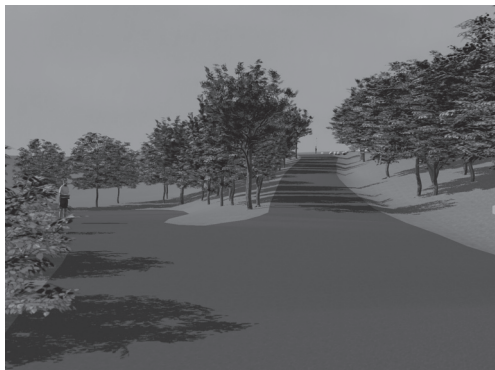
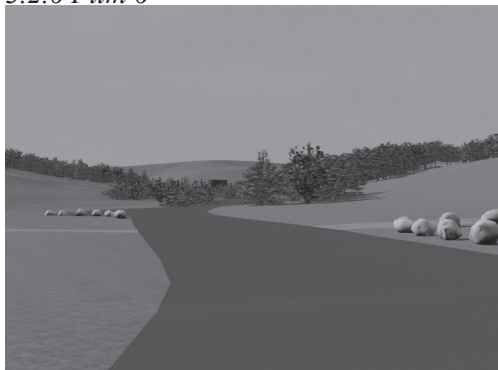
### 3.2.5 Film 5



Skapad utifrån film 4 men med Photoshop filtret ”torr pensel” pålagt.



### 3.2.6 Film 6



Skapad utifrån film 4 men omställd till gråskala med Photoshop.

### 3.2.7 Film 7



Video inspelad med DV-kamera längs samma rutt som i modellerna.

## 4. Modellernas läsbarhet, test genom fokusgrupper – resultat och diskussion

### 4.1 Inledning

För att undersöka användbarheten hos de modeller som jag skapat, valde jag att bjuda in två referensgrupper, fokusgrupper, bestående av 5 respektive 8 personer, medlemmarna i de båda grupperna är mycket vana vid att läsa landskap.

### 4.2 Undersökningsmetod

Undersökningen bestod av de filmer som finns omnämnda i kap 3.2, och en frågeenkät, (bil. 1) med fem essäfrågor som kräver berättande svar. Samt en matris med ordpar som är varandras motsatser och där intervjupersonerna skall pricka in i en 7-gradig skala vad som gäller för olika filmer i olika avsnitt. Ordparen var i första enkätversionen: Vacker–Ful, Dålig–Bra, Naturlig–Artificiell, Skiss–Presentation, Trevlig–Otrevlig, Modern–Ålderdomlig, 3dimensionell–2dimensionell, Dynamisk–Statisk. Inspiration till matriserna hämtades från (The validity of VRML images as a stimulus for landscape assessment; in Landscape and Urban Planning 77, 2006, En-Mi Lima, Tsuyoshi Honjo, Kiyoshi Umekia) samt (Semantisk miljöbeskrivning (SMB), 1975, Rikard Küller, PsykologiFörlaget AB). Efter vissa frågor ställdes muntliga följdfrågor och det gavs möjlighet till diskussion under enkätens ifyllnad. De synpunkter som framfördes under diskussioner spelades in och behandlades av mig.

Tiden avsatt för undersökningen var 2 timmar.

Mellan de båda undersökningstillfällena, omarbetades enkäten en aning (se bil.2 för den nya enkäten). Ordparen Dålig–Bra och Trevlig–Otrevlig, ströks då dessa var svåra att besvara eftersom man saknade kontext att relatera till. Under det andra undersökningstillfället fylldes inte heller matriser i, för del 2 och 3 på film 1 respektive film 2, samt visningen av film 7 ströks helt.

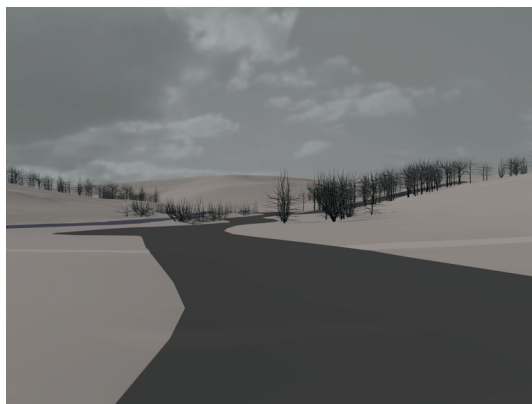
Undersökningen gick till på följande sätt:

Jag hälsade alla välkomna och visade film 3–6. Var och en av filmerna var nerklippt till ungefär en minuts längd och de omfattade tre delar; en halvöppen, en öppen och en sluten del.

Efter filmvisningen besvarades följande frågor skriftligt:

Försök formulera ditt spontana intryck av filmerna du just sett:

Var det någon av filmerna som fängade ditt intresse? Vilken film och varför?



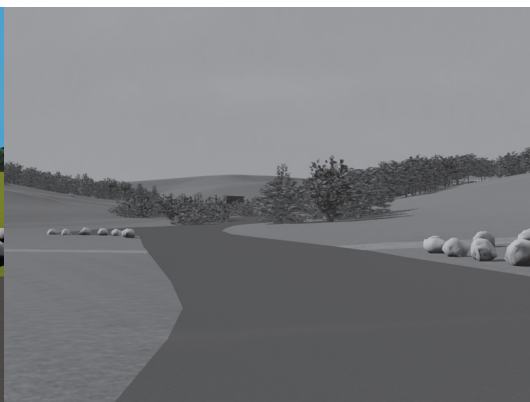
Film 3



Film 4



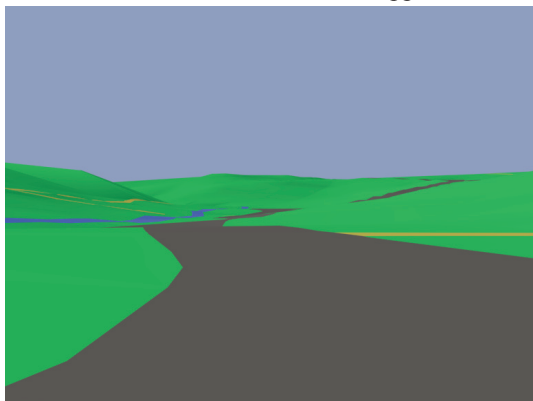
Film 5



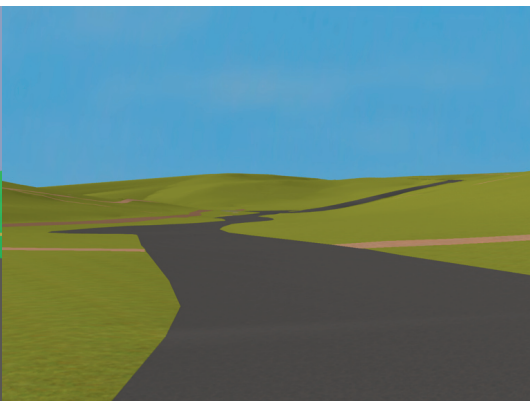
Film 6

Utrymme lämnades till diskussion, efter diskussionen genomförde jag en kort presentation av mitt examensarbete. De båda följande filmerna (film nr. 1 och nr.2) presenterades: Båda filmer har gjorts i syfte att titta på höjder, den första filmen (film nr. 1) är gjord utifrån höjdkurvor med 1 meters ekvidistans och den andra filmen (film nr. 2) från punkthöjder med ca 5 centimeters noggrannhet.

Film 1 och 2 visades, även de nerklippta till c:a en minut.



Film 1



Film 2

Diskussion om användbarheten hos dessa representationer följde. Några nyckelfrågor som behandlades: Räcker 1 meters ekvidistans? Vinner man något på en digital visualisering, jämfört med hur man traditionellt visar höjdskillnader.

Efter diskussionen visades film 3–6 återigen, i nerklippt version. När alla filmer visats projicerades en stillbild med respektive films nummer (1–4) (i mitt examensarbete benämnda film 3–6) och följande frågor besvarades individuellt och skriftligt.

Vilken av filmerna fungerar bäst som en 3 dimensionell representation av verkligheten?

Film nr: XX

För att:....

Vilken film tyckte du mest om? Varför?

Vilken av filmerna stack ut mest? Varför?



Härefter skiljde sig de båda undersökningarna något åt.

Vid det första undersökningstillfället visades först film 1-7 och matriserna fylldes i och därefter visades (film 4), hela rundan längs den virtuella slingan, samtidigt som den verkliga videon projicerades bredvid. Efter detta hölls en avslutande diskussion. Vid det andra undersökningstillfället visades först en hel runda längs den virtuella slingan, (film 4), samtidigt som den verkliga videon projicerades bredvid. Diskussion följde visningen. Efter diskussionen visades film 1-6 nerklippta och matriserna fylldes i.



Film 7

### 4.3 Resultat

Att tolka svaren från en undersökning som den som jag gjort tar tid, man kan inte bara skriva av svaren utan måste tänka på vad som besvarats och varför svaren är just som de är. Jag har försökt aggregera svaren på respektive fråga. Detta eftersom jag tror att när många svarat likadant eller efterfrågat samma sak så är det något man bör ta hänsyn till vid vidare arbete med digitala 3dimensionella modeller.

Först går vi igenom de skriftliga svaren, därefter matriserna och avslutningsvis det som framkom vid diskussionerna under undersökningen.

#### 4.3.1 Essäfrågor

Fråga1:

**Försök formulera ditt spontana intryck av filmerna du just sett:**

Det som absolut flest personer kommenterar är rörelsen genom modellen. 10 av 13 personer sa något om rörelsen, 4 personer kommenterade rörelsens ryckighet, några tyckte det var bra att man rörde sig och 5 personer frågade sig vem/vad är det som rör sig?

Bra rumslighet/miljöskildring/visualisering kommenterades av 4 personer.

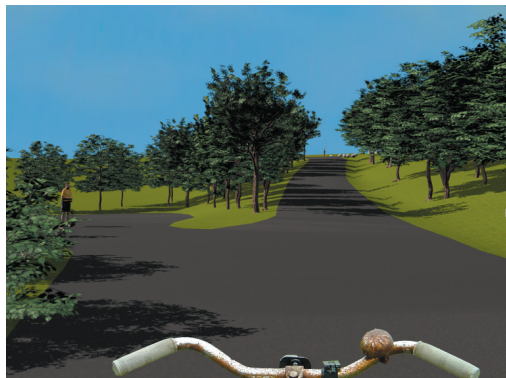
Skuggorna fick 3 bra kommentarer, dock ogillade någon kantigheten och stelheten i skuggorna.

2 personer ansåg att svartvitt var att föredra framför färgrepresentationer.

Kantigheten i materialövergångar kommenterades av två personer.

Min tolkning:

Eftersom det framkom så många kommentarer på just rörelsen är detta något man bör ta fasta på. Man kan kanske visa tydligare vem det är som rör sig om man tar med exempelvis ett cykelstyre i bilden, det är ganska lätt att lägga in som statisk bild, men lite svårare att bygga in i modellen så att det "styr längs vägen". En annan möjlighet är att man i dessa modeller använder sig av en parktraktor, så att man sitter inne i traktorn och kör.



Bilden är ett montage som visar hur filmen kunde sett ut med ett cykelstyre med i bilden.

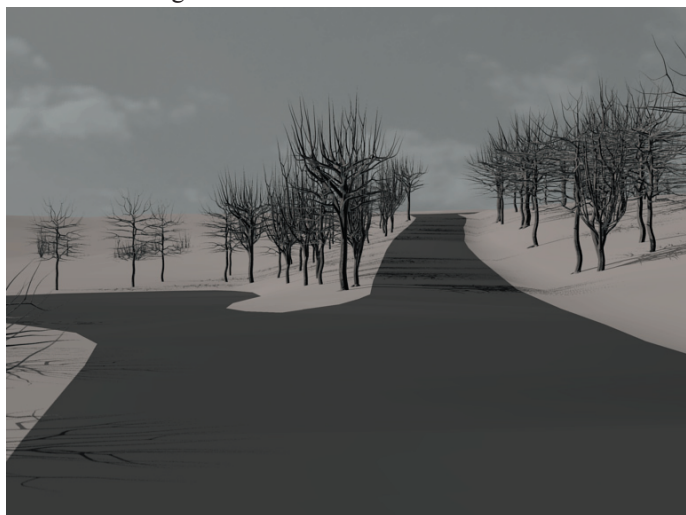


Fråga 2:

**Var det någon av filmerna som fångade ditt intresse? Vilken film och varför?**

Filmnummer översatt av författaren till den i detta examensarbete gällande numreringen:

Film 3, fick 5 positiva kommentarer och 2 negativa, de positiva kommentarerna gällde att den var mer avskalad och att man såg terrängen bättre, bättre rum, att den visar aktuell årstid samt att den var estetiskt tilltalande. De negativa kommentarerna gällde: att träden var stela och onaturliga och att filmen i övrigt var svårläst.



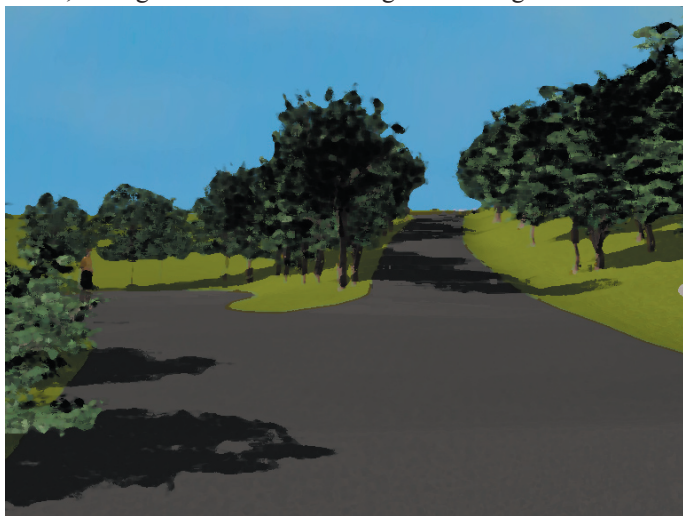
Film 3

Film 4, fick 5 positiva kommentarer och 0 negativa, kommentarerna gällde att denna film innehöll mest information om objekten i rummet, den hade bra grönska, samt att färgerna var varma och soliga.



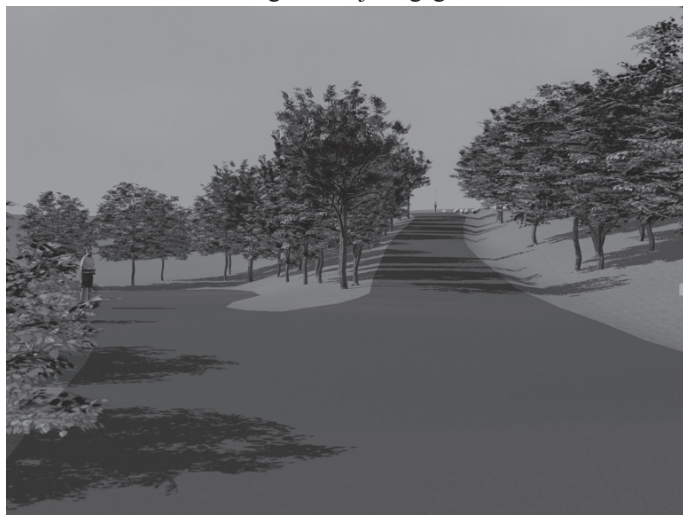
Film 4

Film 5, fick 2 positiva kommentarer och 3 negativa, de positiva gällde att denna film var mer drömsk och kändes som ett förslag på en plats, samt att den inte var så stel utan hade lite ”vind” i löven, de negativa kommentarerna gällde suddigheten och att färgerna vibrerade.



Film 5

Film 6, fick 5 positiva kommentarer och 0 negativa, kommentarerna gällde att denna film var mer vilsam, att lövmassan fungerade bäst i den, att ljuset var som kvällsljus vilket också skulle förklara vindstillheten och den lägre detaljeringsgraden.



Film 6

Min tolkning:

Film 3, 4 och 6 fick alla 5 positiva kommentarer var, film 3 fick 2 negativa kommentarer. Av detta kan man se att åskådarna i denna undersökning föredrar skärpa i bilderna och att båda filmerna med hög detaljeringsgrad/lövmassor enbart fått positiva kommentarer, detta kan kanske bero på den ökade djupverkan man får när delar av bilden skymms/mer överskärningar? En annan orsak kan vara att grenstrukturen i film 3 saknar de yttersta tunna grenarna.

Fråga 3:

**Vilken av filmerna fungerar bäst som en 3 dimensionell representation av verkligheten?**

**Film nr:XX**

**För att:.....**

Tre personer ansåg att film 3 fungerade bäst.

Motiveringarna löd: Bra rumslighet, bra topografi, lugnare pixlar samt inga andra detaljer som stjal uppmärksamheten, fina ljus och skuggeffekter.

Sex personer ansåg att film 4 fungerade bäst.

Motiveringarna löd: Bäst träd, realistisk bra rumslighet, verkligheten är i färg, mest lik gängse uppfattning av landskapet, mest lik verkligheten på platsen, färg är alltid bra.

Ingen ansåg att film 5 fungerade bäst, den fick dock tre kommentarer: att det liknade TV-flimmer, att den var för vindig samt att träden hade ett enormt konstigt bladverk.

Åtta personer ansåg att film 6 fungerade bäst.

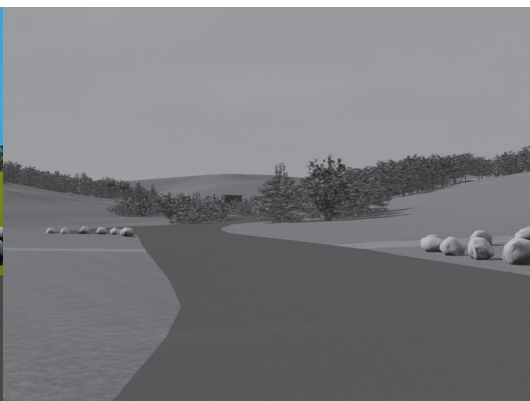
Motiveringarna löd: Ok, men lite kall, Realistisk, bra rumslighet, bra för att färger kan vara missvisande, man slipper förvrängning av färger som irriterar, man kan få fram det som behövs för att förstå terrängens/markens modellering utan att annat konkurrerar om intresset. Bilderna får mig att tänka skymning vilket gör att man kan acceptera lägre detaljeringsgrad, trevligast.

Min tolkning:

Här tycker jag att man tydligt ser att film, 4 och 6 anses fungera bäst som 3dimensionella representationer av verkligheten, detta beror troligtvis på de löv som täcker delar av bilden och ger en ökad djupverkan på grund av överskärningar.



Film 4



Film 6

#### Fråga 4

Vilken film tyckte du mest om? Varför?

Fyra personer tyckte bäst om film 3

Motiveringarna löd:

Realistisk men mindre informativ (färg saknas). Gör att man koncentrerar sig på rummet. Vacker men spöklik grenstruktur, vilsam för ögat, inga artificiella färger, konstnärlig och vacker. Här har valts en annorlunda aspekt: snö- eller månlandskap.

Fem personer tyckte bäst om film 4

Motiveringarna löd:

Bäst träd, lugnare, vackert vattenskimmer, solen lyser, färg är alltid bra.

Tre personer tyckte bäst om film 5

Motiveringarna löd:

Annat än försök att vara verklighets trogen, lättare att bli förförd av berättande, mysigast, men lite påfrestande med allt blink, ger en drömsk sagokänsla.

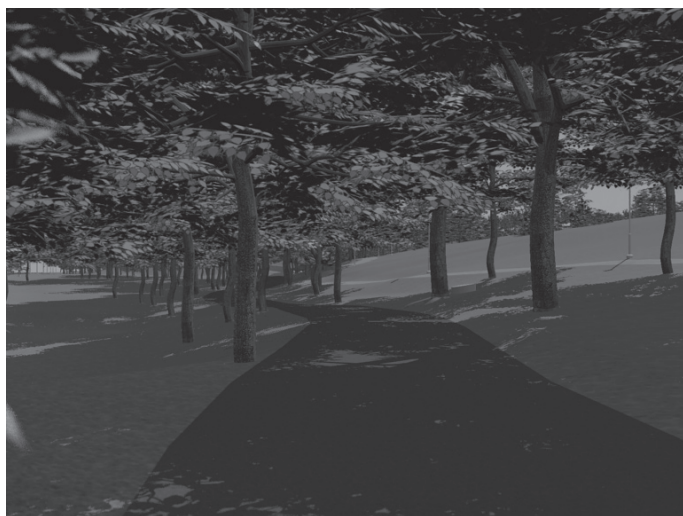
Fem personer tyckte bäst om film 6

Motiveringarna löd:

Representerar verkligheten bäst, känns som från en annan tid, mormors fotoalbum, vilket gör det lättare att förföras, mer trovärdig, handlar mer om stämning (narrativitet) än om 3dimensionalitet, rogivande med svartvitt mer anspråkslöst. Får mig att tänka på skymning och då är det ok med lägre detaljeringsgrad.

Min tolkning:

De filmer som ansågs fungera bäst var film 4 och 6, med vardera 5 personer som förordade respektive film, bäst kommentarer, enligt min mening, fick film 6. Kommentaren som film 4 fick att färg är alltid bra håller jag inte riktigt med om, det är mycket svårt att få till bra färger i datorn i en 3d modell av en utomhusmiljö.



Film 6, mest omtyckt?

## Fråga 5

Vilken av filmerna stack ut mest? Varför?

Fyra personer ansåg att film 3 stack ut mest.

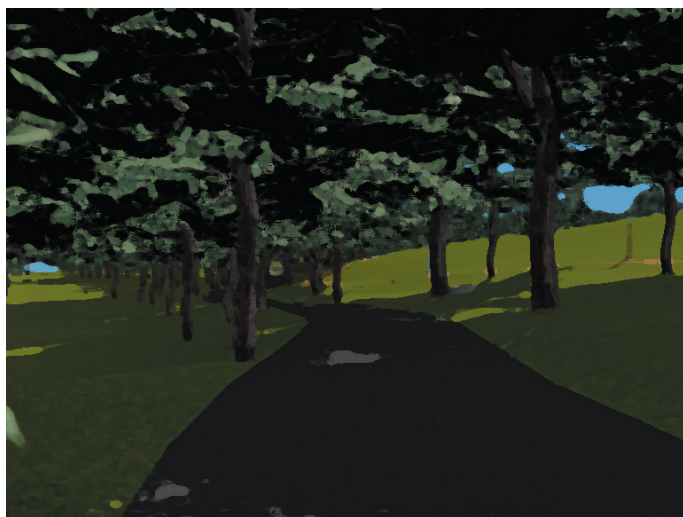
Motiveringarna löd:

Orealistiska träd, läskig död miljö – spännande på en utställning, men svår att vinna okunniga beställare med. Buskarna såg mer ut som man stuckig ner grova grenar i marken och var inte realistiska. Känns som ett katastroflandskap eller ett extremt landskap och som träden mår dåligt. Det finns inga människor, inga skuggor och ett gult svavelljus. Läcker men isig. Väldigt svårt att se förbi det ”dystopiska”. Extremt grafisk.

Nio personer ansåg att film 5 stack ut mest.

Motiveringarna löd:

Pixlig – rörliga färgfält, obehagligt flimmer. Lövverket och delar av mönstret på marken flimrade – svårt att titta på samtidigt så var det den enda filmen som visade på en viss vindrörelse. Flimrigheten distraherade hela tiden. För dålig upplösning. Bladverk och vatten ser konstig ut. Fungerar inte.



Film 5 ansågs för orolig, ”blinket” syns inte på en stillbild.

Min tolkning:

Det är tydligt att många tyckte att film 5, inte fungerade, detta beror troligtvis till stor del på att filmen med det valda filtret blir mycket orolig, och blinkar hela tiden. Det är möjligt att man hade kunnat få fram en ”skönare” film om man i stället använt sig av ett lugnare oskärpefilter.

### 4.3.2 Matriser med ordpar

För att se tendenser hos de ifyllda matriserna delade jag upp dem efter film och kategori, summerade alla resultat och tog ut medel-, medianvärden samt spridningen bland svaren. Jag har markerat det lägsta respektive det högsta värdet bland medel och medianvärdena.

Eftersom filmerna skiljer sig mycket åt har jag valt att bara utvärdera resultat från film 3–6 samtidigt. Matriserna finns att se i bilaga 3.

#### Matriserna

##### Vacker–Ful (Skala 1–7)

Som vackraste film del bedömdes film 3 del 3 (den slutna delen av filmen). Spridningen bland svaren var stor för samtliga filmer, dock kunde man se att film 6 del 1 och 3 inte bedömdes ”fulare” än en 5a.

##### Naturlig–Artificiell (Skala 1–7)

Som mest naturlig bedömdes film 6 del 3 och 1 och mest artificiell film 5, även här var spridningen bland svaren stor.

##### Skiss–Presentation (Skala 1–7)

Det man kunde se var att för samtliga filmer bedömdes del 3 (den slutna delen) som mer presentation än de övriga delarna. För övrigt var spridningen bland svaren så pass stor att det är omöjligt att göra någon ytterligare bedömning.

##### Trevlig–Otrevlig (Skala 1–7)

Det man kunde se var att film 5 bedömdes vara den mest otrevliga filmen och film 6 vara den mest trevliga filmen, spridningen för svaren på film 6 del 1 och 3 gick från 1 till 4 dvs. enbart från trevlig till mitten av intervallet trevlig–otrevlig.

##### 3dimensionell–2dimensionell (Skala 1–7)

I 3 av de 4 bedömda filmerna (film 3–5), bedömdes den tredje delen av filmen (under trädkronor) som mer tredimensionell än de övriga delarna, i den fjärde filmen (film 6) bedömdes däremot den 1:a delen (halvöppet) som mer 3dimensionell. Denna del var den film del som fick minst spridning på sina svar, från 1 till 4 (1(3dimensionell)–7(2dimensionell))

##### Dynamisk–Statisk (Skala 1–7)

Variationen på svaren i denna kategori var stor, dock låg medelvärdet och medianvärdet väldigt nära mitten (4) och den enda trend som går att se är att film 5 anses mer statisk än de övriga filmerna, samt att del 2 (öppet) på samtliga filmer, utom för film 4, har bedömts som mer statisk än de övriga delarna av filmerna.

#### Mina kommentarer:

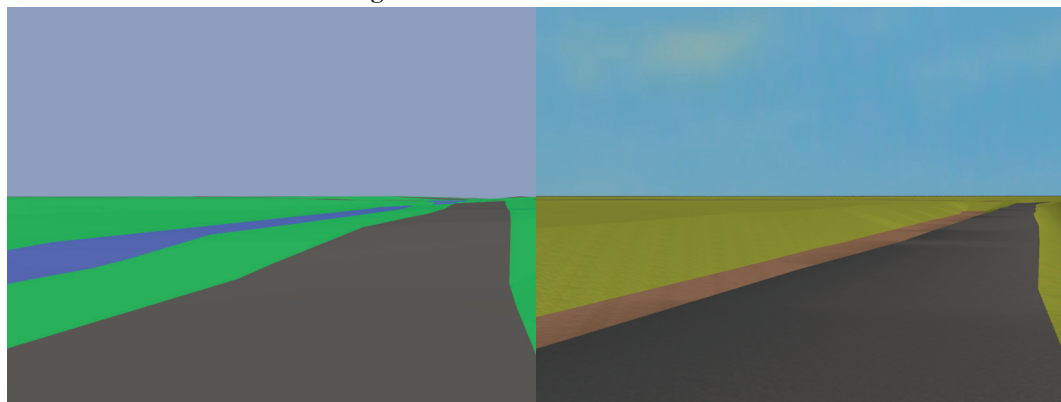
Av matris svaren kan man utläsa att modellerna fungerar bäst när de visar en sluten miljö, under lövverket. Film 5 fungerar inte alls som representation av landskapet, detta kan ha flera anledningar, dels verkar blinkandet störande, dels kan det bero på att filmen är oskarp. Den film som har minst spridning bland sina svar är film 6, i kategorierna vacker–ful, låg svaren mer förskjutna mot vacker än för någon annan film likaså ansågs film 6 mer naturlig och mer trevlig än de övriga filmerna. Att film 6 fick svaret att del 1 agerade mer 3 dimensionellt än de övriga delarna av filmen berodde troligtvis på att skuggningen av kullarna fungerade bättre i svartvitt, i de övriga filmerna ansågs del 3 agera mer 3dimensionellt, troligtvis beroende på de överskärningar som trädstammarna genererar. Ur kategorierna Skiss–Presentation samt Dynamisk–Statisk är det svårt att dra slutsatser. Det är kanske svårare att föreslå förändringar på en modell som känns mer presentationsmässig än på en mer skissartad modell. Att arbeta på uttrycket i modellerna så att det blir mer skissartat, men ändå förmedlar landskapet, är kanske en lämplig tråd att bygga upp ett nytt examensarbete kring?



### 4.3.3 Muntliga kommentarer om filmerna

Många mycket intressanta kommentarer fälldes under diskussioner vid båda möten, jag har försökt att sammanfatta det som sades. Allt som står ”fritt” är kommentarer från de personer som deltog i någon av undersökningarna.

#### Diskussioner om de båda terrängmodellerna film 1 och 2:



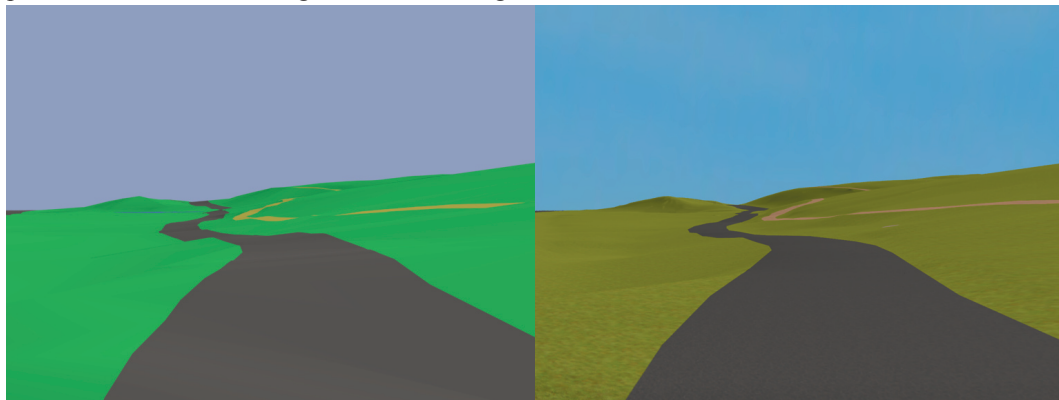
Film 1

Film 2

Film 1 ansågs vara mycket svår att använda då vattnet inte ligger jämt i modellen utan följer terrängen. Eftersom modellen är uppbyggd med låg upplösning är det svårt/omöjligt att lägga in en jämn vattenyta, ytan hade då flutit ut. Terrängen längre bort från kameran (åskådningspunkten) fungerade (enligt en person) i båda filmerna, dvs. både i filmen med låg upplösning och i den med hög upplösning. Dock tyckte många att terrängen nära kameran, i film 1, var oacceptabelt hackig, en person ansåg att detta inte gjorde så mycket. De flesta ansåg att det i film 1 fanns för många irritationsmoment som man hakade upp sig på. En kommentar löd: ”Det är inte högt-lågt som avgör om det blir en bra markmodellering utan slänkrön–släntföt som har betydelse i väldigt stor utsträckning och det ser man inte i film 1.” I den första filmen kommenterades att modellen var plattare samt att färgen var ren även i fjärran, vilket uppfattas som mycket underligt och motverkar 3dimensionaliteten.

Mina kommentarer:

I film 1 hade kameran oändligt fokus. I den andra filmen hade kameran, mer likt en vanlig kamera, fokus på ett visst avstånd, dvs. färgen blir smutsig längre bort och bilden blir oskarp i fjärran. Tyvärr är det fler parametrar än bara terrängens upplösning som skiljer sig mellan de båda modellerna, varför det är svårt att jämföra dem på ett bra sätt. Det går inte att säga att hela skillnaden i upplevelse berodde på den lägre terrängupplösningen, eftersom både kamerans funktion (fokusavstånd) och texturen skiljer sig åt. För att få ett jämförbart resultat bör man framställa filmerna på ett likartat sätt. Det framkom dock att användandet av en kamera med fokus på ett bestämt avstånd ansågs bättre än oändlig fokus.



Film 1

Film 2

### Nytt medium

Det är väldigt svårt att testa alla parametrar som det här nya mediet ger möjlighet till.

Videofilmen uppfattar vi slentrianmässigt som dokumentär, fastän det här (renderad video från digital 3d modell (författarens anm.)) kanske är en sannare beskrivning av hur det känns att röra sig i det här landskapet. Det är inte nödvändigt att jämföra med videofilm, eftersom varje medium har sina förutsättningar, och det här är ett nytt medium. Man kan berätta andra saker i det här mediet än med en videofilm. En videofilm är inte heller verkligheten, där kan man berätta en del saker. Men det är inte samma sak som att gå där ute.

Problemet för alla representationer är; vad är det autentiska, vad är förlagan.

Modellen måste vara trovärdig, men man måste inte exakt härma verkligheten. Man bygger modell för att det är ett analysverktyg. Huruvida man accepterar en digital modell som en trovärdig representation av verkligheten beror kanske på vilka referensramar man har. Att jämföra de filmer som vi sett med en video inspelad längs samma bana ger inget. Likaså bör man inte jämföra med analoga modeller. Det kan finnas de som tycker att analoga modeller är bättre, men de olika modelltyperna (analog/digital (författarens anm.)) fyller olika funktioner. Det är kanske intressantare att fundera över, vilka möjligheter den här modellen har och hur man kan utveckla dem, så att de säger någonting, så att de ger upphov till diskussion osv.

För att kunna utnyttja mediet till fullo måste arkitekter bli regissörer, i dagsläget är vi snarare scenografer.

Det man kommer in på då är dramaturgi, narrativitet och cinematografiska principer. Allt det som ligger inom ramen för det här mediets specifika möjligheter. Då kommer vi in på sånt som montage och förhållandet mellan närbild och panoramaglidningar, zooma in zooma ut, alla de möjligheter man har och då kan det bli otroligt komplicerat.

Mina kommentarer:

Att man inte bör jämföra de filmer jag skapat med verkligheten eller med analoga modeller tycker jag är mycket intressant. Vill man tvunget göra en jämförelse med andra medier måste man bestämma sig för i vilken kontext man vill göra jämförelsen. Att koncentrera sig på vad man kan använda mediet till är intressantare än att jämföra det med de kommunikationsverktyg som finns idag. Även om man koncentrerar sig på möjligheterna hos detta mediet får man indirekt en jämförelse mellan medierna, detta i och med att olika medier har olika uttryck och kan användas till att beskriva olika saker. Förlagan till mina modeller är naturen, platsen som finns där ute. Men jag har inte strävat efter att helt efterlikna naturen, då hade jag lagt min tyngdpunkt på något annat. En intressant fråga är om modellen byggts upp som en analog modell, av exempelvis papp, hade då någon klagat på/kommenterat att kullarna har kanter? Jag tror att personer som inte är vana att se pappmodeller hade undrat varför har kullarna kanter, medan alla som tidigare sett pappmodeller, i alla fall indirekt, är medvetna om att mediet sätter begränsningar för modellens utseende och därför uteblir kommentarer om kantigheten.

## Rörelsen

Rörelsen ansågs vara det viktigaste tillägget man får genom att använda sig av 3dimensionella digitala modeller jämfört med de mer klassiska sätten att visa ett förslag på ett landskap (planritning, snitt, perspektiv, fysisk modell). Att man får röra sig genom landskapet gör att man ser det på ett sätt som man är van att se landskap på, dvs. i rörelse. Många personer i grupperna uttryckte att de inte kunde relatera till rörelsen då det kändes som man slirade runt på hal is eller svävade fram. Enda relationen till en kropps rörelse genom landskapet är att kameran sitter i tänkt ögonhöjd. En person påtalade att på grund av att kameran är i tänkt ögonhöjd så lägger man mer märke till alla fel, än om man haft en annan blickpunkt. Man får även själv tänka sig hur kroppen rör sig. Kanske hade man genom att betrakta en avatar, en elektronisk representation eller visualisering av en person, som rör sig genom landskapet kunnat undvika klagomålen på kamerarörelsen? Det hade då blivit en kamera som rör sig och inte vyn någon som förflyttar sig ser.

Kamerans rörelse i modellen är viktigt, man får 2 frågor:

1. Hur bra är modellen?
2. Hur bra är kamerarörelsen?

Mina kommentarer:

Rörelsen är en viktig faktor när man rör sig genom ett landskap, hur rör man sig, går man, cyklar man/ kör man med något fordon? Rörelsen i min modell följer en slinga som jag tänkte mig att man kunde röra sig längs. Vad man tittar på när man rör sig genom landskapet beror till stor del på hur man tar sig fram. Om man vandrar i alperna, tittar man hela tiden var man sätter fötterna och enbart när man är stilla njuter man av den milslånga sikten.

Kör man cykel på cykelväg har man blicken längre fram, så att man har god tid på sig att väja



När man vandrar i Alperna tittar man mycket mer var man sätter fötterna än på den milsvidda sikten.

för hinder, medan om man kör inlines måste man delvis titta långt fram, samtidigt som man måste ha koll på småsten och hack i asfalten. Åker man däremot bil så har man god tid på sig att se på landskapet. Om jag visat mer hur förflyttningen ägde rum, hade det kanske varit lättare att acceptera förflyttningen. En möjlighet är att man tittar åt sidan i stället för rakt fram, kanske hade man upplevt landskapet på ett annat sätt då, mer som om man åkte. Detta kan kanske testas i ett annat examensarbete, likaså kan man undersöka vilken effekt det får om man lägger in saker i modellen så att det känns som man kör cykel eller åker någon typ av fordon.

## Ljud

Önskemål om ljud uttrycktes vid båda undersökningar. Kommentarer: Ljudet innebär ytterligare en kreativ dimension som man hade fått arbeta med. Man hade kunnat "luras" ganska väl med ljudet, genom att t.ex. lägga in lite fågelkvitter och sommarregn.

Ljudet berättar om platsen, det lägger till ytterligare en dimension. Det blir enklare att förstå platsen om man lägger till fler sinnen än enbart det visuella. Smak och doft är inte så lätt att få till men det hade underlätta verklighetsuppfattningen. Man är van vid att det till en rörlig bild finns ljud. Om man tittar på en film av Hitchcock kan man lägga märke till den stora skillnaden i upplevelse, om man ser på filmen med respektive utan ljud.

Mina kommentarer:

Ljud har jag över huvudtaget inte arbetat med i mina filmer, detta var en aspekt som jag tidigt uteslöt ur mina modeller, visst det går att inkorporera ljud i modeller man kan ha en ljudkälla som befinner sig på en punkt/längs en linje, exempelvis vågor som bryter mot stranden eller en fågel som sitter i ett träd och sjunger, eller bara ren "bakgrundsmusik", vilket är mycket lättare att inkorporera än en punktkälla. För att notera var punktkällan befinner sig behöver man 5.1 eller 7.1 surround och beräkningar på från vilken högtalare vilken ljudnivå skall komma. Om man bara lägger på bakgrundsljud kan man antingen lägga detta på en konstant nivå (exempelvis fågelsång), eller variera ljudstyrkan omvänt proportionellt till avståndet från ljudkällan.

## Komposition

Horisontlinjen är viktig, i modellen dominerar himlen och i den verkliga filmen dominerar marken. Därför blir den "riktiga" filmen (film7) mer dramatisk och den andra blir mycket luftigare, bilden blir lättare.



Filmat med videokamera (film 7)



Film ur modellen

Mina kommentarer:

Kameran i mina filmer följer kontinuerligt "promenadlinjens" riktning, man hade kunnat uppnå mer dramatik i filmen, genom att, som nämndes vid undersökningen, rikta kameran mer neråt. När man går genom ett landskap har man ofta blicken, i alla fall lätt sänkt, så att man ser på



marken en bit framför sig. Att ha samma rörelseschema på kameran som en människa har på sina ögon när hon går skulle enligt min mening troligtvis vara mycket jobbigt, dels på grund av guppandet (gångrörelsen) och dels på grund av att man tittar och fokuserar på det som fångar ens uppmärksamhet. En intressant aspekt att testa vore att se vad olika människor tittar på i mina filmer, någon fokuserar kanske speciellt på en typ av objekt, medan en annan person kanske bara "följer med". Denna undersökning skulle kunna genomföras med "eye tracking" då man studerar vad en person tittar på och hur länge. En annan aspekt som vore intressant att prova är skillnaden mellan att "tvingas" följa en rutt och navigera fritt, i exempelvis en VR-applikation.

## Färg

Färg kan fylla en rumsfunktion eller bara vara en dekoration, då stör den.

När färg inte fanns inom filmindustrin, hade man då en felaktig uppfattning om verkligheten? Svartvitt agerar bra. Svartvitt kan manipulera verkligheten. Svårt att representera verkligheten med färg, bättre med den svartvita där kan man tolka fritt, i de andra filmerna stör snarare färgen än hjälper upp. Den svartvita berättar jättebra om rummet. De flesta tyckte att färgerna bara störde men 2 personer fasthöll: Färg representerar verkligheten mer än svartvitt, färg är viktigt för hur vi uppfattar vad som är vad.

Mina kommentarer:

Färg i 3d modeller är ett mycket komplicerat ämne, speciellt utomhus, då man visserligen kan få fram en realistisk färg på ett objekt, är det näst intill omöjligt att anpassa en hel scen. Det svåra är att få fram rätt färg på alla objekt och en naturlig färgvariation, mellan objekten. Det är betydligt lättare att arbeta med en inomhusmiljö där varje material har en viss förutbestämd färg, struktur, reflektans. Även ljuskällor är bättre definierade inomhus, utomhus finns mer diffust ljus som beror på atmosfären, dessutom drar moln förbi som skymmer ljuset och ger upphov till skuggspel.

## Känslan färdig–modellerbarhet

3d modeller och renderingar har en tendens att kännas färdiga och totalitära, hur kan man motverka denna känsla och framhäva att modell-en/erna är modellerbar/a? Kanske bör man gå emot en viss suddighet i stället för mot ökad abstraktion? I en modell är det modellerbarheten man vill åt. Hade man utgått från en verklig film och speglat in objekt i den hade man inte fått modellerbarheten. Modellerna blir kanske mindre bindande (än en karta/plan (författarens anm.)) för personer som inte är vana att genomföra omtransformeringen karta–3dimensionellt utseende. I en modell är det dessutom lättare att se skalan.

En kommentar som fälldes var: Modellerna tar väldigt bra fram rummets struktur, men allt det ovårdade och smutsiga som man ser i videofilmen (film7, författarens kommentar) finns inte med detta ger mindre närvarokänsla – modellen är mer distanserad. Modellerna är artificiella men inte abstrakta.



Fotografi



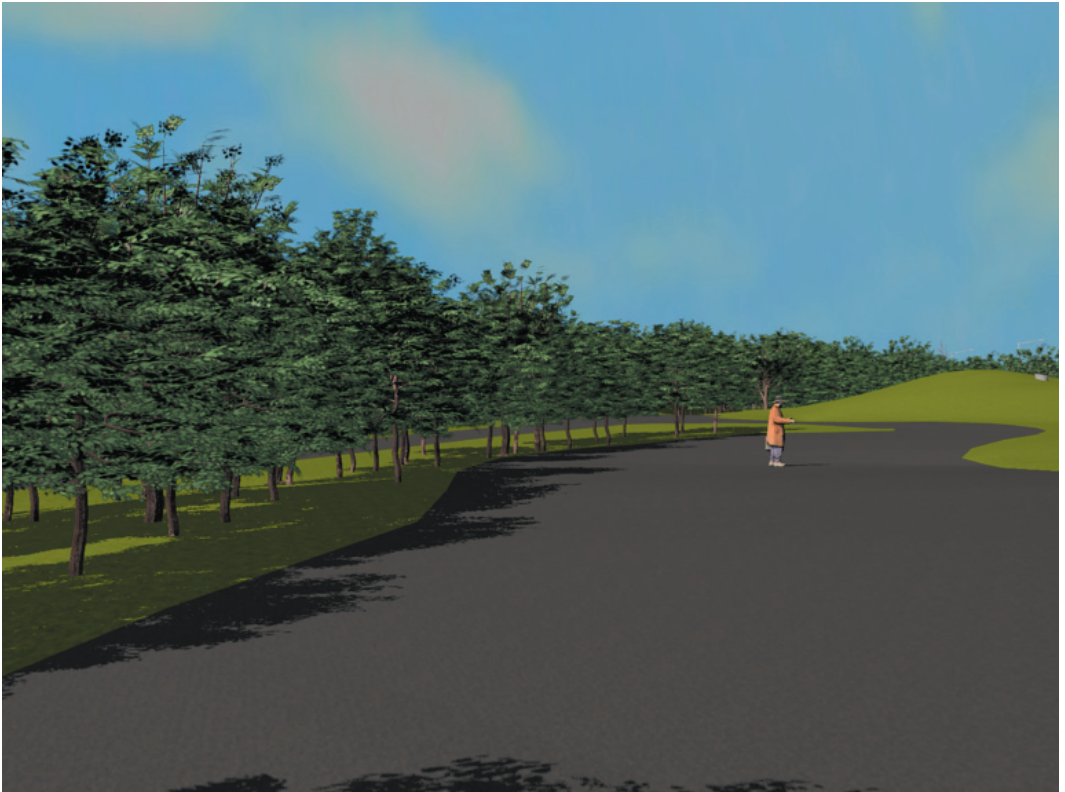
Modell

Mina kommentarer:

Hur färdig får modellen kännas? Det beror på vad man vill säga med modellen, eftersom jag inte har haft något konkret projekt att arbeta med har jag inte heller varit i något specifikt steg i arbetsprocessen. I början av processen vill man kanske bara ha en arbetsmodell för att diskutera vad beställaren önskar, senare vill man ha en mera presentationsmässig modell. Vilken sorts modell som beställare har lättare för att "ändra" har jag inte tittat på i mitt examensarbete men, det vore en intressant aspekt för ett annat examensarbete. Det är möjligt att olika grupper tycker att vissa modeller är lättare att förändra än andra. Man kanske borde satsa mer på interaktivitet i digitala 3d modeller? Om man kunde få gränssnittet för förändringar av modellerna att fungera enklare/snabbare, så att det under samtal med beställaren går att ta ändra modellen, hade man vunnit mycket. I dagsläget går det visserligen ganska fort att ändra en modell, men eftersom man får gå igenom många steg, så verkar det svårt, vilket kan hämma förslag på ändringar, enligt min mening. Hur kan man motverka att digitala modeller verkar färdiga och totalitära? På detta har jag inget bra svar utan det måste undersökas vidare.

### Objekt

Har ett objekt hög kvalitet/realism, sätter det standarden och man vill då att alla objekt skall vara lika verkliga som just det objektet, kraven sätts efter det bästa objektet. Hade allt varit mer förenklat hade det kanske varit enklare att acceptera än, som nu varierande grad av abstraktion

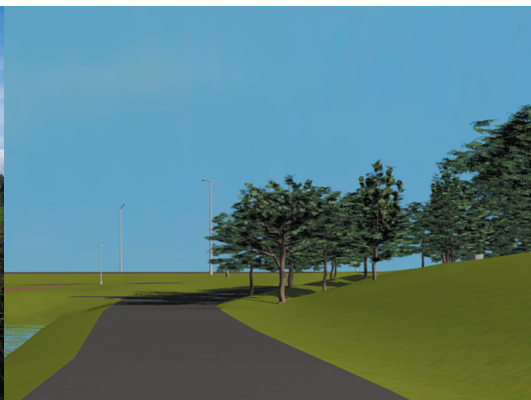


Hög realism på vissa objekt i modellen, träd, människor och himlen





Fotografi



Modell

Materialkanterna är skarpa, detta kommenterades både positivt och negativt, en person sa att det berodde på vilket uttryck man ville uppnå, en annan sa att de skarpa kanterna störde. Samma person kommenterade att man kanske borde försöka representera gräset på ett annat sätt än med en platt yta.

Personerna i modellen kommenterades, de ansågs vara "otrevliga gubbar som står och hänger, helt orörliga".

En person ansåg att träden i modellen borde bytas ut mot andra träd, som mer liknar de träd som står på platsen i verkligheten.

Detta eftersom variationerna i verkligheten är mycket större än i modellen, träden har olika kronhöjd och stamomfång.

Samma person var även den ende som explicit kommenterade huruvida det borde finnas löv eller inte, de ansågs behövas då "de täcker den felaktiga grenstrukturen".



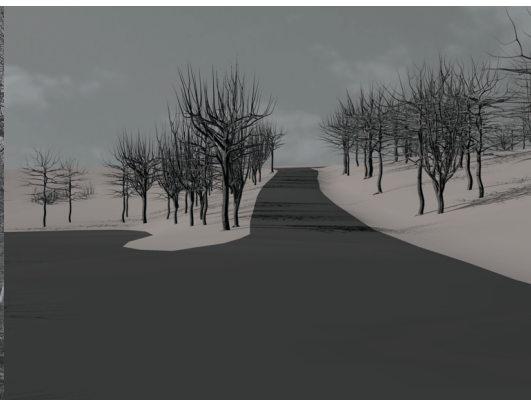
En "otrevlig gubbe" i min modell

#### Mina kommentarer

Att materialkanterna blir skarpa är en effekt av hur modellen är uppbyggd, om man tittar på en analog modell så förekommer där också, i alla fall vid vissa materialval, skarpa materialkanter där de borde vara diffusa. Jag tror att man på grund av att man på ett annat sätt går in i den digitala modellen noterar felet/felen eller rättare sagt olikheterna med verkligheten. Det hade varit intressant att bygga upp en analog modell av det område jag modellerat och sedan följa samma slinga som jag följt i mina filmer, med en webbkamera, för att se hur en testgrupp tycker om materialkanter och "otrevliga stillastående gubbar". Varför är det så svårt att acceptera att objekten i modellen inte rör sig? Det beror kanske på att man rör sig genom landskapet och ser på det från en vinkel som motsvarar "normal" ögonhöjd? Med en annan blickpunkt hade det kanske varit enklare att acceptera att allt "står still". Samtidigt hade det kanske blivit svårare med skalan?



Fotografi

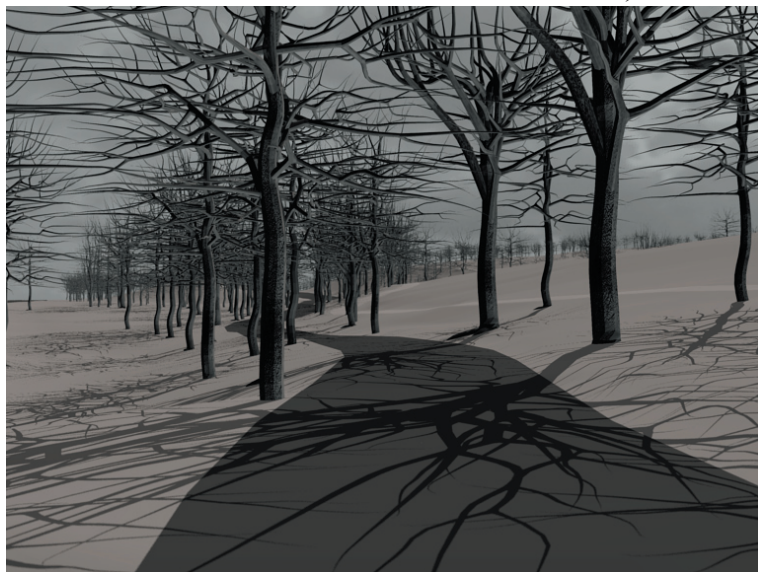


Modell (film 3)

## Kommentarer om de enskilda filmerna, yttrade muntligt:

### Kommentarer om film 3

Känns mera avskalad. Fantastisk. Efter Barsebäcks haveri, helt dött. Vem är det som skall dö?



Film 3

### Kommentarer om film 4

Fungerar inte 3dimensionellt när man kommer ner mot vattnet, eftersom vattnet har samma färg som himlen, hade man haft en buske rakt fram i modellen såsom i verkligheten hade det kanske fungerat bättre. Är väldigt fin som modell, när man tänker på vad man skall visa eller förmedla tycker jag att det är en välgjord modell, att den inte liknar exakt spelar ingen roll. Vad är meningen med att likna exakt? Måste gå in i verktygstanken. Som verktyg fungerar det väldigt bra. I början sa jag att man ville ha realism, men det är det inte, utan snarare trovärdighet. Jag ser gräsmatta, jag ser träd, jag ser rum.

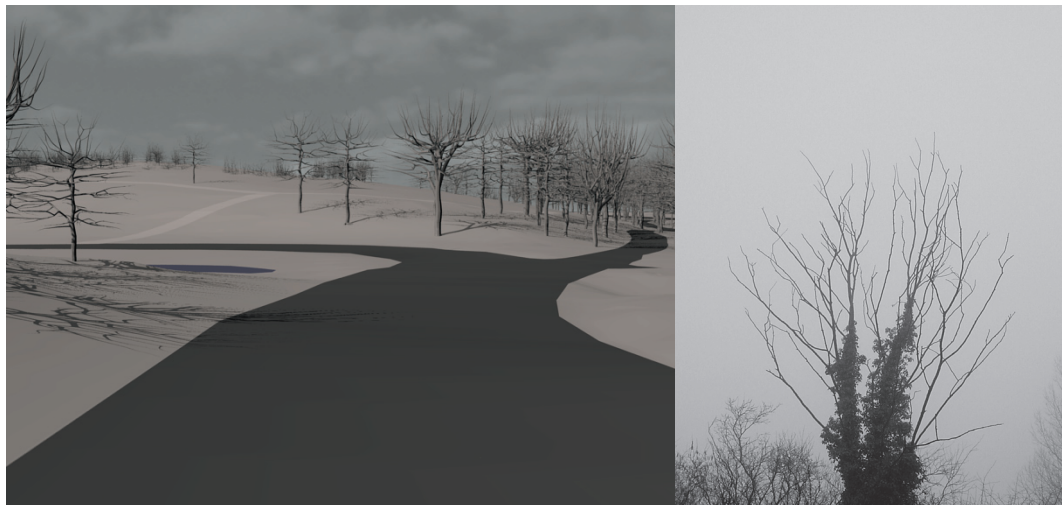


Film 4, på ner väg mot vattnet

Kommentarer om film 5 och film 6 gavs det inga i detta avsnitt.

Mina kommentarer:

Meningarna kring film 3 var delade, några ansåg att den visade ett katastroflandskap medan andra tyckte att den var vacker. Jag tycker själv att färgerna (gråskalan) i den modellen fungerar bra men som nämnts tidigare så är grenstrukturen på träden mycket onaturlig, jag tror främst att det är trädens uttryck som gör att man tycker att det liknar ett katastroflandskap. Hade de små grenarna funnits med hade troligtvis fler personer upplevt det hela som vinter i stället för som någon kallade det: "almsjukelandskap". Film 4 fick kommentarer om att den inte fungerade 3dimensionellt på grund av att vattnet fick samma färg som himlen när man närmade sig.



Har almsjukan drabbat träden i min modell?

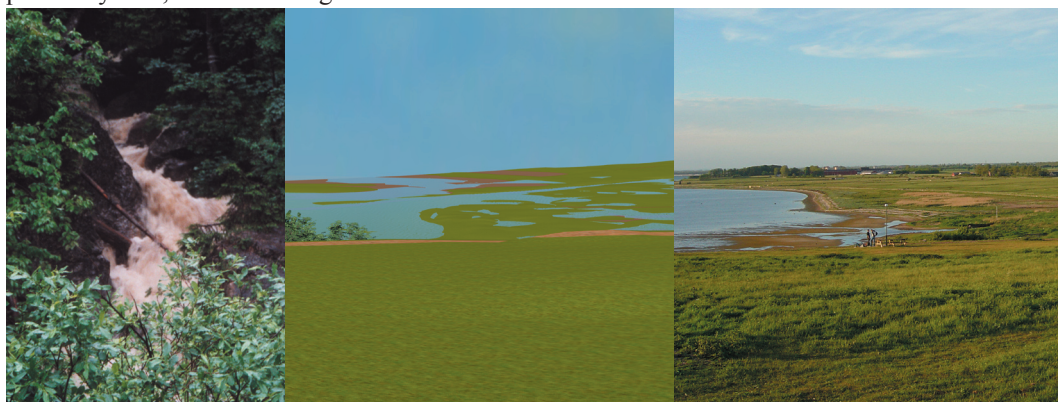
Almsjukt träd, jämför grenstrukturen med träden i min modell. I detta träd växer murgröna.



## 5. Slutsatser om tekniken i modellbyggandet och läsbarhet

### 5.1 Terrängens betydelse för modellen

Vid undersökningen framkom att det var viktigt att terrängen nära åskådningspunkten var tillräckligt högupplöst. Här räckte inte höjdkurvor med 1 meters ekvidistans till, eftersom ytorna, exempelvis asfalten, då blev lutande och hackig. Längre bort fungerade dock landskapet med denna upplösning. Har man enbart höjdkurvor med en meters ekvidistans får man inte med avvattnings såsom diken och liknande, man får inte heller någon uppfattning om hur markmodelleringen fungerar med släntfot, släntkrön. Den grövre modellen hade troligtvis fungerat bra som "omgivning", kuliss för en mer högupplöst modell-del. En annan viktig erfarenhet från diskussionerna var att vissa objekt får man inte ändra på, detta gäller speciellt sådant som styrs av naturlagar. Vattenytan är alltid plana och ligger "i dalar", alltså måste man modellera så att vattenytorna är plana och ligger avgränsade, en vattenyta kan inte sluta tvärt. Naturlagarna kan man dock frånga i så kallade upplevelsemodeller eller konceptuella modeller. Hur man skall modellera snabbt rinnande vatten är svårare och inget jag behandlar i mitt examensarbete, i 3d studio max (inte VIZ) borde det troligtvis gå att visualisera rinnande vatten med hjälp av ett partikelsystem, bestående av glaskulor.



Snabbt rinnande vatten

Bild ur min modell

Vy mot Lomma, fotografi

### 5.2 Arbetsinsats för att skapa terrängen

Terrängen kan skapas på flera olika sätt, eftersom jag arbetat med 3d studio berättar jag här hur lång tid det tar i det programmet. För att skapa terrängen måste man först bestämma sig för vad som ska modelleras och av vilken anledning? Är det en japansk trädgård där det är de mycket små höjdskillnaderna i gruset som är viktiga eller är det gestaltningen av schaktmassorna som blev över vid ombyggnationen av motorvägskorsningen? Det krävs olika detaljeringsgrad i höjddatan, i den senast nämnda modellen (motorvägsschaktmassor) spelar en halvmeter ingen större roll medan det i den andra modellen, den japanska trädgården, gäller enstaka centimeter som krävs för att få fram rätt upplevelse. För att skapa en detaljerad terrängmodell bör man ha tillgång till goda höjddata, detta kan man få, antingen genom en detaljavvägning (om modellen skall beskriva nuvarande situation), eller genom den höjdsättning man gör vid projektering. Får man höjddata från en källa måste man alltid undersöka denna så att den inte innehåller några fel, då dessa gör så att man inte kan drapera på en terräng på höjddatan. För min högupplösta-modell var arbetsinsatsen ungefär 3 arbetsdagar för rensning/kontroll av 3d-data, 2 arbetsdagar för att skapa gränser för respektive material och 1 arbetsdag för att importera och skapa terrängen samt förse den med rätt texturer. För modellen med låg upplösning var arbetstiden betydligt kortare 1 arbetsdag för rensning/kontroll av 3d-data, 10 timmar (=1,25 arbetsdagar) för att skapa materialgränser och 4 timmar (=0,5 arbetsdagar) för att skapa terrängen med texturer.

Total tid för terrängmodellerande:

Modellens storlek är 1200X900 meter

Högupplöst (film 2) 6 arbetsdagar = 48 timmar

Lågupplöst (film 1) 2,75 arbetsdagar= 22 timmar

I dessa tider ingår enbart skapandet av terrängen och val av vilka material som terrängen skall bestå av. För att texturerna skall passa måste man anpassa skalan på respektive textur, ställa in buckligheten och liknande, men då detta är ett arbete, som man bara behöver göra en gång, så har jag inte tagit med dessa tider. När man fått skalan på texturerna rätt, är det bara att mata in dem i varje 3d modell som man skapar utan att behöva ändra något.



En höjskillnad på ca 30–40cm gör stor skillnad för platsens uttryck och hur inbjudande ytan blir. För att kunna modellera detta krävs bra höjddata. (Bild från Mellanhedsparken)

### 5.3 Arbetsinsats – Level Of Detail

Arbetsinsatsen för de olika terrängerna har diskuterats i kap. 5.2, för övriga objekt kan man säga att arbetet med modellen inte blev mycket tyngre när man lade in fler och mer komplicerade objekt. För varje inmonterat objekt i mina modeller är alltså arbetsinsatsen lika stor, modellen blir inte ”trögare” – arbetsinsatsen är linjär mot hur många objekt som placeras in. Jag fick ganska tidigt övergå till att arbeta med wireframe och visning av alla objekt som ”box”, alltså utan texturer och 3d utseende. Placeringen av objekten så att de skar marken på rätt höjd var det svåraste i min modell, jag fick justera höjden manuellt på varje träd/objekt som lades in. Det finns plugin som kan förflytta ner objekt som ligger svävande så att deras tyngdpunkt hamnar i markytan. Genom att använda ett sådant plugin hade den manuella arbetsinsatsen kunnat minskas rejält. Då hade enbart objekt som placerats in på ett ej standardmässigt sätt fått monteras in manuellt, till skillnad från nu, då alla objekt monterades manuellt. Exempel på objekt som inte hade gått att montera in automatsikt är personerna, dräneringsrören och broarna.



Bilden visar bro och en person, två objekt som inte hade gått att projicera ner till marken med automatik.



## 5.4 Färg – Läsbarhet

När man studerat kommentarerna om filmerna står det klart att man inte behöver färg på miljön för att förstå den, det räcker med gråskala. Färg ökar inte läsbarheten på något sätt, förutsatt att man har lämpliga texturer på de olika materialen, kan man ändå läsa ut vad som är vad. Det är mycket lätt att någon färg i modellen sticker ut och man får ett material som stör helhetsintrycket. Den ”färg” som fått mest klagomål var den reflekterande vattenytan, när man ser den på långt avstånd, får den samma färg som himlen, när man däremot ser vattnet på nära håll fick den beröm, då ser man de små krusningarna som finns på vattnet. Vatten är mycket svårt att få till bra, eftersom det har mer komplicerade egenskaper än övriga material, dels är vatten reflekterande, dels transparent, beroende på från vilken vinkel man ser vattnet. Dessutom har vatten vid större djup en egenfärg, som beror på alger och andra föroreningar.



Bild ur min modell

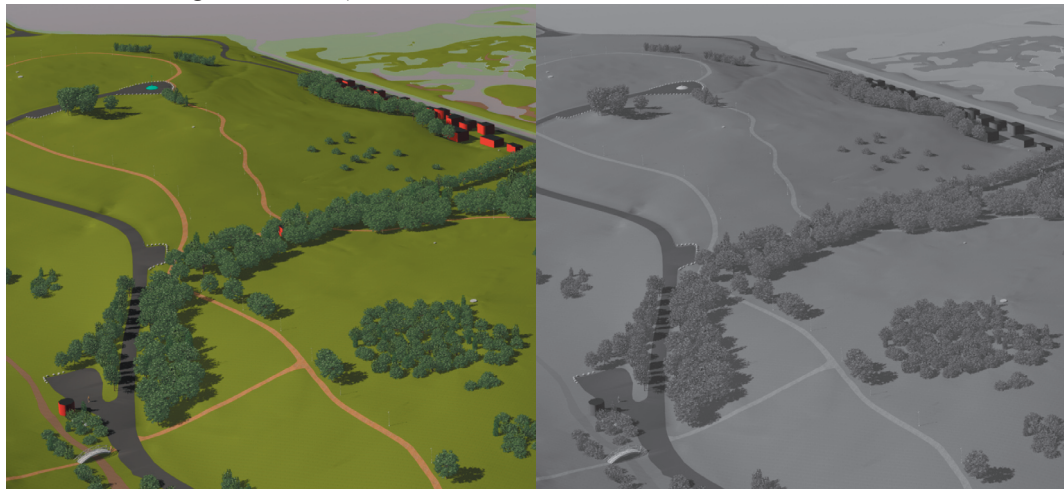
Vy mot Lomma, fotografi

## 5.5 Arbetsinsats – Läsbarhet

Min undersökning kring läsbarheten av modellerna är mycket begränsad. De tydliga tendenser som kan ses i mina undersökningar, kan användas som pekare i rätt riktning. Av diskussioner och enkätundersökningarna kan jag dra slutsatsen att det inte finns något linjärt samband mellan arbetsinsatsen och läsbarheten, utan det verkar i stället som att det finns en tröskel där modellen blir ”användbar”/läsbar. Det verkar även som om modellen är lättare att acceptera dvs. blir mer läsbar i svartvitt än i färg, visserligen var det några (2 av 14) som sa att färg bättre representerar verkligheten än svartvitt. Betydligt fler personer påtalade dock fördelarna med de svartvita representationerna. Har man bara en lämplig textur på respektive yta, kan man lika bra läsa in materialen i svartvitt som i färg. Om man däremot sett på modellen från ett större avstånd hade färg troligtvis förenklat läsandet av modellen. Westin skriver: ”Det finns dock ingen anledning att inte kräva samma kvalitet i det digitala bildmaterialet som i traditionella akvarellperspektiv m.m.” (Digitala verktyg för design i landskapsarkitektutbildningen, 2002, Anders Westin; Institutionen för landskapsplanering Alnarp; ISSN1403-0268, sidan 61) Detta är något som jag tycker att man som arkitektkontor bör lägga ner tid på, många kontor har en egen stil när det gäller presentationer och den kan man antingen integrera i sina 3d-modeller eller utveckla en egen 3d-modell stil. Digital 3d-modellering ger oändliga möjligheter när det gäller färg, form och detaljeringsgrad. Skall man använda sig av detta verktyg får man lägga ner mycket tid på att finna sin egen stil inte bara tro att man kan ta komponenter lite varstans och sätta ihop dem. Ett problem är att modellstilen och alla anpassade objekt tillhör firman varför enskilda anställda inte vinner något på att jobba mycket i början, på det sätt som man gör då man skapar akvareller och övar upp sig.

## 5.6 Vad krävs för att få fram en läsbar modell

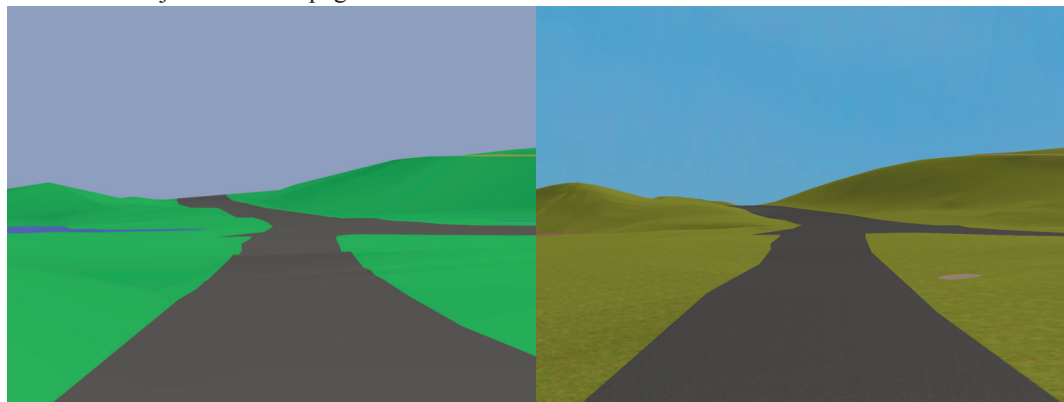
Enligt Lange behöver man för en läsbar modell som skall användas i planeringssyfte följande: Terräng, konstruerade objekt och vegetation. Man behöver inte ha så hög realism som möjligt utan kan nöja sig med lägre realism eftersom modellen ändå kan vara tillräcklig för det avsedda syftet. I en flygsimulator använder man sig exempelvis av en modell med hög realism, men utan detaljerad landskapsinformation. Man måste komma ihåg att landskapet är ett dynamiskt system, som ständigt genomgår förändringar, årstider och väder är två variabler. Denna diversitet är omöjlig att fånga i ett virtuellt landskap. (översatt, The limits of realism; in Landscape and Urban Planning 54, 2000, Eckart Lange, sidan 164–)



I denna skala kan man läsa ut lika mycket ur den svartvita bilden som ur färgbilden, eventuellt är vattenytan bättre i färg, det får läsaren avgöra

Vid mina undersökningar och experiment kom jag fram till att man behöver följande för att framställa en läsbar modell, vilken man studerar från ”ögonhöjd”:

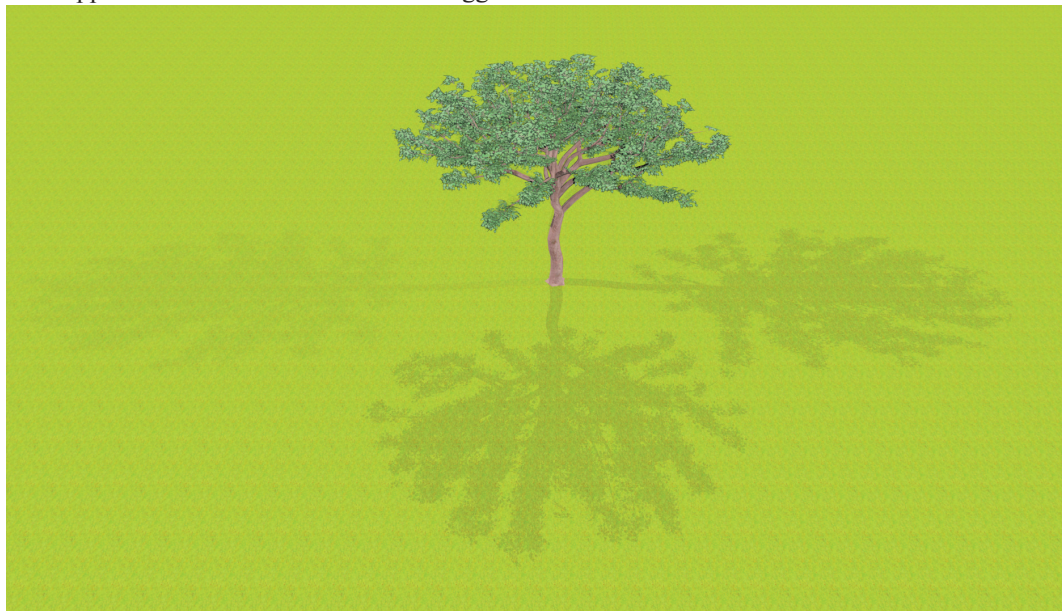
**1. God terrängmodellering med noggrann data**, så att man ser släntföt, släntkrön, dikes botten, och kan få till jämna vattenspeglar.



Film 1

Film 2

**2. En ljuskälla som står för större delen av ljuset, detta för att få fram fin skuggning på kullar och slippa ”fotbollsfältseffekten – dvs. skuggor som faller åt flera håll”**



Fotbollspanseffekt, flera ljuskällor ger upphov till många skuggor, likt strålkastarna kring en fotbollsplan

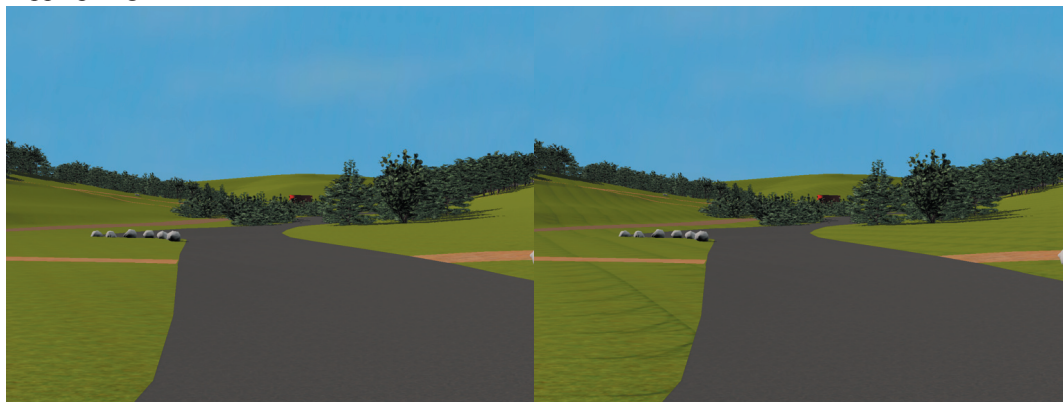
**3. Lämpliga inställningar för ljus och skuggor.**



Skuggor utomhus blir aldrig 100% svarta på grund av ströljus reflekterat i atmosfären och på alla objekt som finns utomhus. Studera bilderna ovan, vilken föredrar du?



**4. Passande texturer till respektive material, lämplig ton och textur, gärna utan ”upprepningsseffekt”.**



En textur utan upprepningsseffekt och en textur med, utseende som bilden till höger bör undvikas.

**5. En kamera med fokus på ett visst avstånd och därför/efter oskärpa, likt en ”vanlig” kamera.**

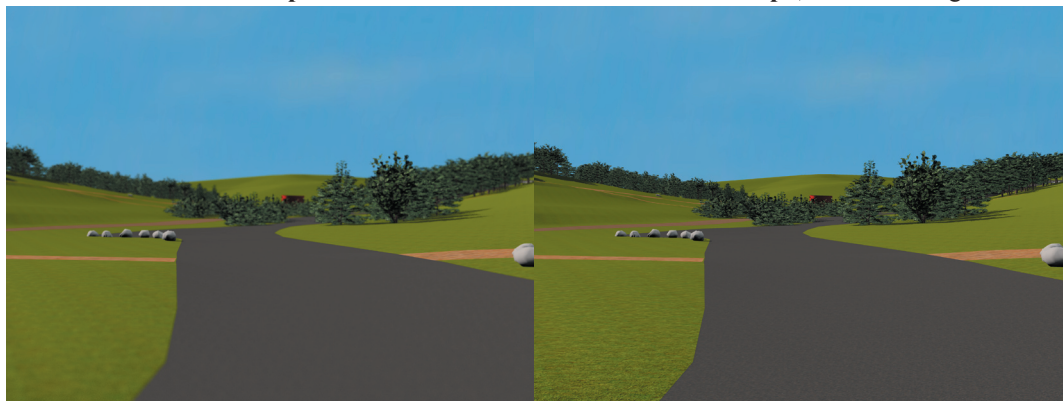


Bild med fokus på ett visst avstånd

Bild kontinuerlig fokus, allt är skarpt.

**6. En rörelse genom landskapet** – det viktigaste tillägget som man gör med en digital 3d modell. Tyvärr är det ej möjligt att visa på rörelsen i pappersrapporten, var god se den bifogade dvdn.

## 6. Historia

### 6.1 Modelleringens historia

Ett välkänt exempel på en tidig modell är skulpturen Venus från Willendorf (25 000–20 000 f.Kr. (Naturhistoriska Museet, Wien)



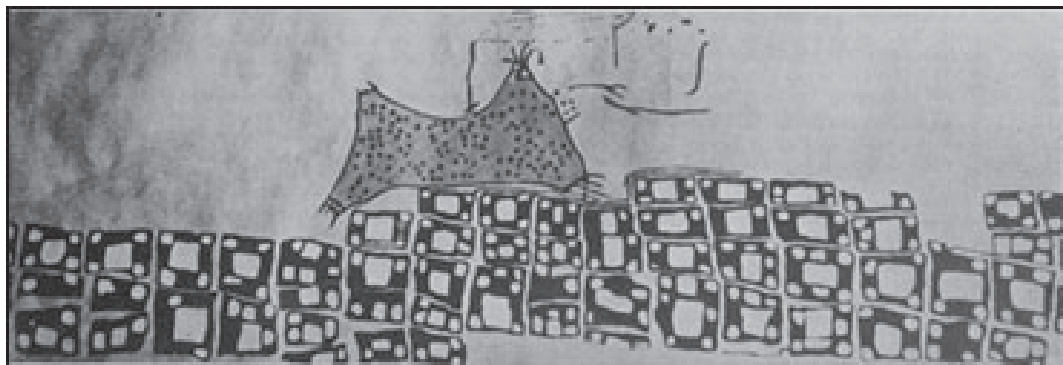
Venus från Willendorf, källa wikipedia, se bil. 4 för licens, länk till bilden: <http://en.wikipedia.org/wiki/Image:VenusWillendorf.jpg>

Vid ungefär samma tid (för 30 000–10 000 år sedan) förekommer det även ristningar och målningar som med lite god vilja kan tolkas som enkla kartor. Om tolkningen av dessa ristningar och målningar råder dock stor oenighet. Den allmänt kända äldsta kartan är från en stenåldersbosättning i Çatal Hüyük Turkiet, platsen är daterad till 6200 +/-97 f.Kr. Kartan är en väggmålning, som visar en stadsplan med byggnader i förgrunden och något som troligtvis föreställer en vulkan i bakgrunden.



Çatal Hüyük Turkiet, bilden kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100B.html>, copyright: J. Siebold





Çatal Hüyük Turkiet, renritning från det som framkom vid utgrävningen, bilden kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100B.html>, copyright: J. Siebold

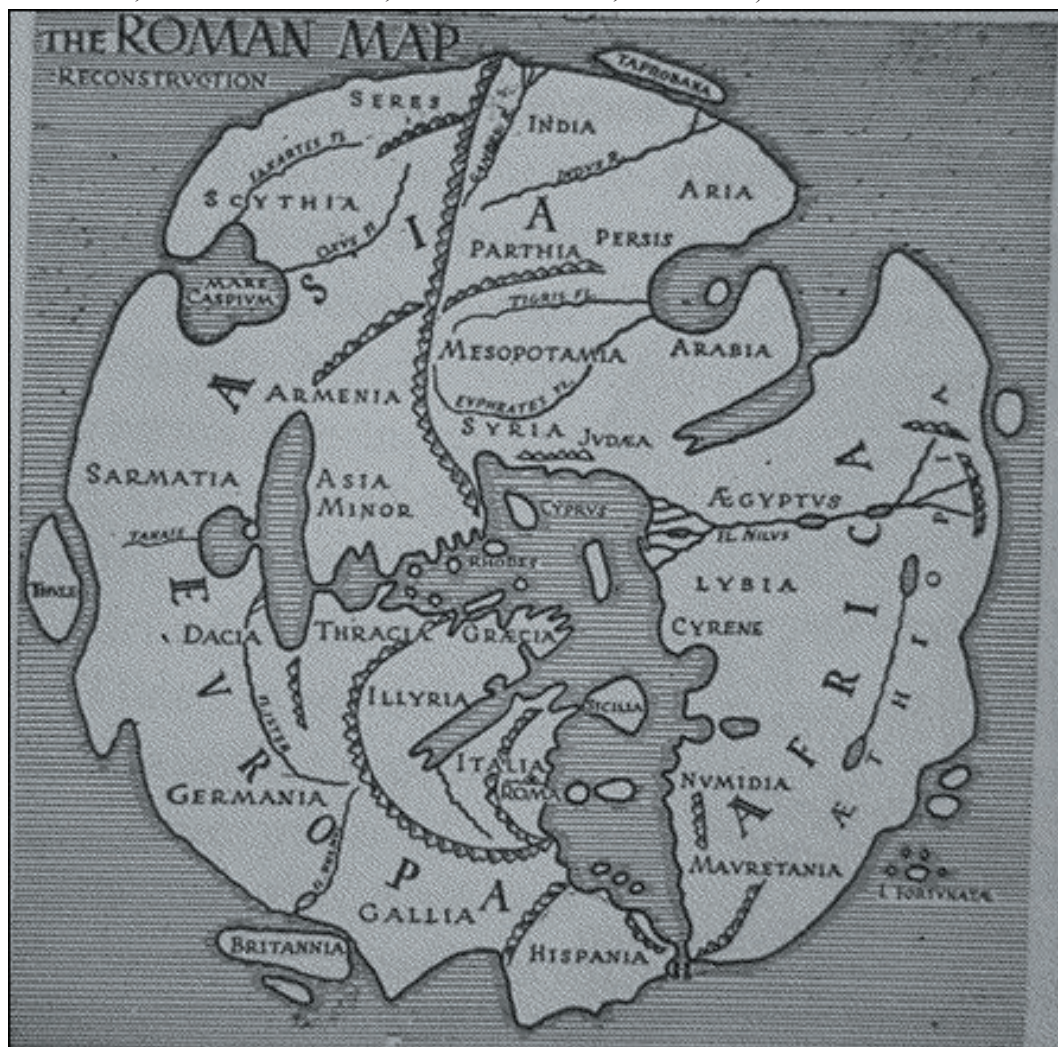
Från tiden omkring 2300 f.Kr. börjar man hitta skalriktiga avbildningar. (Introduktion till Kartografi och geografisk information, 2003, Ola Hall, Göran Alm, Stefan Ene, Ulf Jansson; Studentlitteratur Lund; ISBN91-44-04050-4, sidan 77)



Lertavla föreställande Staden Nippur från ca 1500f.Kr, bilden kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/101.html>, copyright: J. Siebold

Inom den europeiska konsten finns det vid århundradena kring Kristi födelse, ingenting som liknar det vi idag kallar landskapsmålningar, på sin höjd fanns det schematiska landskap som användes som bakgrund för en myt eller historia. Detta kan man se på restaurerade fresker från bland annat Boscotrecase i närheten av Pompeii, där landskapsfragmenten antingen fungerar som bakgrund till den huvudsakliga händelsen eller flyter runt fritt, avgränsade av exempelvis pelare. (Representing Place Landscape Painting & Maps, 2002, Edward S. Casey, University of Minnesota Press; ISBN 0-8166-3715-6)

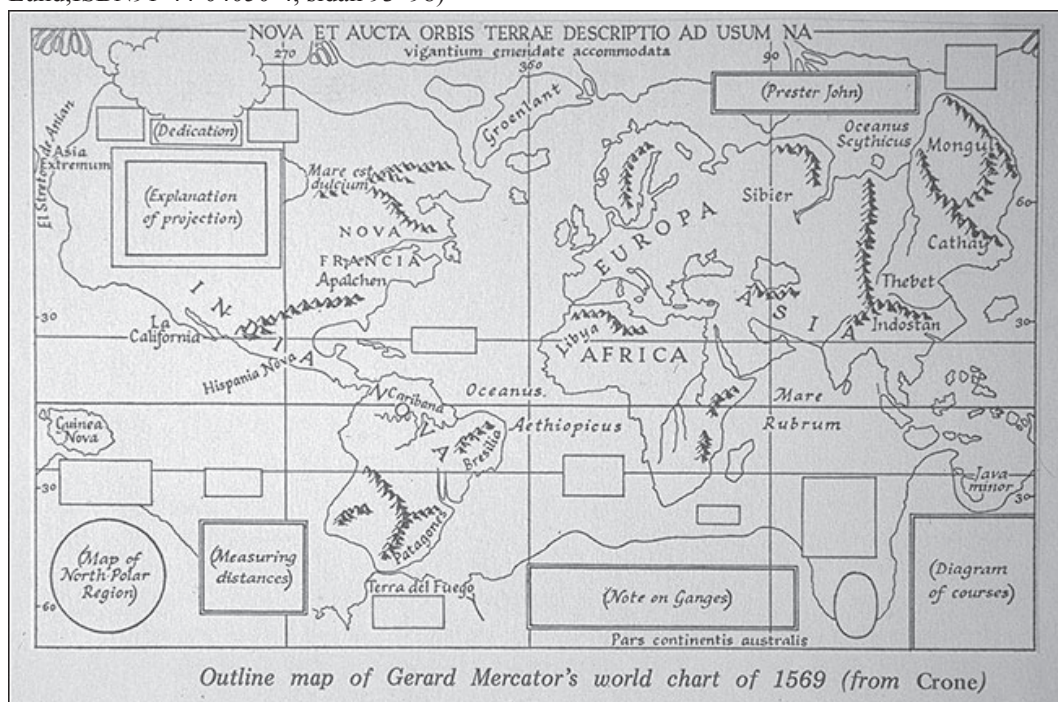
Under Romarikets tid (ca 30 f.Kr–400 e.Kr) insåg man tidigt värdet av kartor, både propagandamässigt och administrativt. Bland annat skapades många vägkartor utifrån skriftliga vägbeskrivningar. De romerska lantmätarna spelade en viktig roll vid de landreformer som genomfördes för att organisera och effektivisera de erövrade kolonierna. Den första lantmäterikartan dateras till 170–165 f.Kr. Det fanns ett statligt arkiv i Rom där alla kartor förvarades i ett exemplar, samtidigt som ytterligare ett exemplar förvarades lokalt. På 300-talet sammanställdes "Corpus agrimensorum", ett detaljerat utbildningsmaterial för lantmätare. I detta dokument behandlas bland annat vilka skalor och mätinstrument som bör användas. Nu blev skalriktiga avbildningar standard. I Romarriket användes kartor i betydligt större utsträckning än i tidigare civilisationer och kartor fick också en större spridning i de olika samhällsskikten. (Introduktion till Kartografi och geografisk information, 2003, Ola Hall, Göran Alm, Stefan Ene, Ulf Jansson; Studentlitteratur Lund; ISBN91-44-04050-4, sidan 89–91)



En rekonstruktion av en romersk världskarta, Orbis Terrarum, ritad ca 20f.Kr. Bilden kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/118.html>, copyright: J. Siebold

Efter Romarrikets sammanbrott sjönk intresset för kartografi och geografi. Kartan blev ett teologiskt instrument, schematiska och kosmografiska avbildningar blev det nya idealet. Det karakteristiska för medeltidens kartor var att jorden var platt och omgiven av hav. Från det nionde till det trettonde århundradet var det enbart araberna som studerade geografi och kartografi, många av de grekiska texterna bevarades i arabiska översättningar, araberna blev grekernas intellektuella arvtagare. (Introduktion till Kartografi och geografisk information, 2003, Ola Hall, Göran Alm, Stefan Ene, Ulf Jansson; Studentlitteratur Lund; ISBN91-44-04050-4, sidan 91–93)

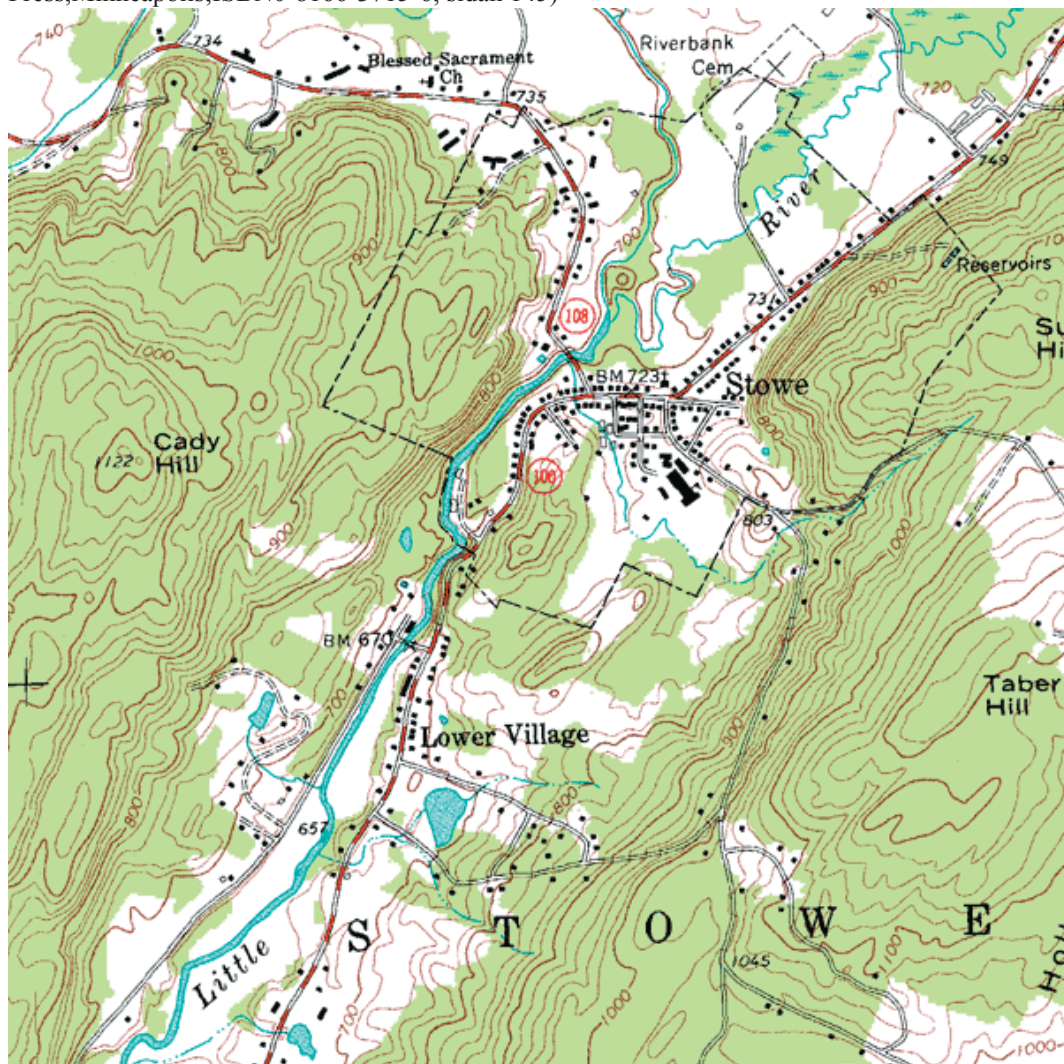
Under 1200-talet var de bästa kartorna som producerades ett slags sjökort där enbart kustlinjen och hamnar fanns med. Från varje hamn strålade det ut pilar i olika kompassriktningar mot alla hamnar i närheten. I och med att de geografiska upptäcktsresorna i början av 1400-talet fick starkare organisation och understöd av statsmakter, kom nya delar av jorden att kartläggas. Det dröjde dock ca 100 år innan man började lämna vidare de iakttagelser som man gjort under resorna till en kartograf. Under 1600-talet började intresset för de nyupptäckta områdena och upptäcktsresorna växa och kartförläggarna blev upptagna med att producera atlaser. (Introduktion till Kartografi och geografisk information, 2003, Ola Hall, Göran Alm, Stefan Ene, Ulf Jansson; Studentlitteratur Lund; ISBN91-44-04050-4, sidan 93–98)



Gerard Mercators världskarta från 1569 Bilden kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/Ren/Ren1/406C.htm>, copyright: J. Siebold



På 1700-talet började holländarna använda sig av höjd-iso-linjer, syftet var från början att göra navigationen på floder lättare, men eftersom det med denna metod går att läsa ut höjder och lutningar i landskapet blev denna metod för att visa höjd snart standard på officiella topografiska kartor. (Representing Place, 2002, Edward S. Casey, University of Minnesota Press, Minneapolis; ISBN0-8166-3715-6, sidan 145)



Topografisk exempelkarta, som visar på höjd-iso-linjer, källa: U.S. Geological Survey, USGS hemsida är <http://www.usgs.gov>

Under 1800-talet blev trianguleringen mer allmänt tillämpad och flera länder byggde upp egna triangelnät. Även ländernas triangelnät bands samman. Landskapets relief kunde visas antingen genom backstrecksmetoden utvecklad av Lehman, eller genom skuggning; då man har en imaginär ljuskälla och alla upphöjningars skuggsidor får skugga och solsidan blir ljusare. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Cartographic\\_relief\\_depiction](http://en.wikipedia.org/wiki/Cartographic_relief_depiction), den 2 januari 2007)

Backstrecksmetoden bygger på att man drar streck längs bergens lutningsriktning och streckens bredd står i proportion till lutningsvinkeln. (Från lertavla till satellitbild, 1995, Inga Söderman; Bokförlaget Natur och Kultur Stockholm; ISBN91-27-75138-4, sidan 20)

Nästa stora framsteg blev Stereofotogrammetrin som uppfanns år 1901. (Från lertavla till

satellitbild, 1995, Inga Söderman; Bokförlaget Natur och Kultur Stockholm; ISBN91-27-75138-4, sidan 20) I och med första världskriget (1914–1918) blev det rutin att flygfotografera fientligt territorium innan en kampanj inleddes. Många av de som arbetat inom krigsmakten blev efter kriget verksamma inom den civila verksamheten. Under 1960-talet började man skjuta upp vädersatelliter och senare under 1970-talet satelliter för markobservationer. (Introduktion till Kartografi och geografisk information, 2003, Ola Hall, Göran Alm, Stefan Ene, Ulf Jansson; Studentlitteratur Lund; ISBN91-44-04050-4, sidan 101–102)



Ett enkelt stereoskop, som användes under andra världskriget för att betrakta stereoflygfotografier.  
Källa: CIA; internet [www.cia.com](http://www.cia.com)

## 6.2 Den digitala modelleringens historia

I början av 1960-talet började man i Kanda att bygga upp ett digitalt geografiskt informationssystem och år 1969 startades Environmental Science Research Institute (Esri) som idag, tillsammans med konkurrenten MapInfo, har större delen av marknaden för programvara avseende digital behandling av geografiska data.

Användandet av datorer för att behandla geografisk data ökade på 1970-talet, bland annat uppfanns den första bläckstråleskrivaren kallad "färgplottern" för färgpresentation av digitala data i Lund, institutionen för el- och mätteknik vid Lunds universitet, av professor Herz, dessförinnan hade data presenterats med radskrivare. (muntligt, Erik Skärbäck, den 12 mars 2007). På 1980-talet präglades utvecklingen av att datorernas pris sjönk, så att vanliga företag kunde skaffa datorer med kapacitet att behandla tillräckliga datamängder. (<http://www.esri.com/company/about/history.html>, den 2 januari 2007). Sedan dess har utvecklingen gått framåt med oerhörd fart.. Databehandlingskapaciteten hos processorer fördubblas på 18 månader enligt Moores Lag, något som stämmer ganska väl överens med den reella utvecklingen. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s\\_Law](http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_Law), den 2 januari 2007) Efter hand som tekniken går framåt, datorkraften ökar och kostnaderna minskar erbjuder datatekniken allt bättre möjligheter.

Numera är vi inne i den innehållscentrerade eran. Här kommer landskapsarkitekten enligt Eckerberg ha en roll som "informations förfinare", i ett stort nätverk utan sömmar. (översatt, Information Technology in Landscape Architecture, 1999, Klas Eckerberg; Institutionen för landskapsplanering Ultuna; ISBN91-576-5955-9, sidan 55) Än är vi tyvärr inte där, hindren för att



förflytta 3d-modeller och data mellan olika program är fortfarande stora, och många programvaror bygger upp egna filformat för att göra ett "sömlöst" arbete svårare, och tvingar användare att fokusera på en programtillverkare. Dagens 3d modellerings program är mycket kraftfulla och kan göra mycket realistiska visualiseringar men, när man inte kan flytta data mellan program på ett enkelt sätt, kan man aldrig uppnå ett "sömlöst" nätverk. Arkitekten hade förr rollen som the "master builder" och höll sig alltid på arbetsplatsen och gav muntliga order om vad som skulle utföras. Men när konstruktionerna blev komplexare var man tvungen att teckna ner planer och konstruktionsdetaljer. (översatt, Information Technology in Landscape Architecture, 1999, Klas Eckerberg; Institutionen för landskapsplanering Ultuna; ISBN91-576-5955-9, sidan 66) Digitala 3d visualiseringar är fortfarande inte speciellt integrerade i planeringsprocessen utan ses snarare som ett dyrt komplement till slutprodukten. Anledningen till detta är att länken mellan planeringen, den använda datan och skapande processen saknas. (översatt, The limits of realism; in Landscape and Urban Planning 54, 2000, Eckart Lange, sidan 163). Jag är övertygad om att man inom en snar framtid kommer att övergå till att planera mer i 3 dimensioner. I dagsläget är det kanske inte alltid lätt att bygga upp en modell, men eftersom data blir mer och mer tillgänglig kommer 3d modeller att användas mer för att testa olika alternativ och scenarier, i stället för att, som nu, visa en slutlig produkt.

## Källor:

### Böcker:

Representing Place, 2002, Edward S. Casey, University of Minnesota Press, Minneapolis; ISBN0-8166-3715-6

Information Technology in Landscape Architecture, 1999, Klas Eckerberg; Institutionen för landskapsplanering Ultuna; ISBN91-576-5955-9

Introduktion till Kartografi och geografisk information, 2003, Ola Hall, Göran Alm, Stefan Ene, Ulf Jansson; Studentlitteratur Lund; ISBN91-44-04050-4

Semantisk miljöbeskrivning (SMB), 1975, Rikard Küller, PsykologiFörlaget AB

Modell architektur Design, Die Lehre vom Architekturmodellbau, 2002, Bernhard Lüdtke, IART Verlag Berlin; ISBN3-9808404-0-9

Från lertavla till satellitbild, 1995, Inga Söderman; Bokförlaget Natur och Kultur Stockholm; ISBN91-27-75138-4

Digitala verktyg för design i landskapsarkitektutbildningen, 2002, Anders Westin; Institutionen för landskapsplanering Alnarp; ISSN1403-0268

### Artiklar:

The limits of realism; in Landscape and Urban Planning 54; 2000; Eckart Lange

The validity of VRML images as a stimulus for landscape assessment; in Landscape and Urban Planning 77; 2006; En-Mi Lima, Tsuyoshi Honjo, Kiyoshi Umekia

### Uppslagverk:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Cartographic\\_relief\\_depiction](http://en.wikipedia.org/wiki/Cartographic_relief_depiction), den 2 januari 2007

[http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s\\_Law](http://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_Law), den 2 januari 2007

[http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i\\_art\\_id=O402274](http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=O402274), den 28 januari 2007

### Internet:

<http://www.esri.com/company/about/history.html>, den 2 januari 2007

### Muntliga källor:

Erik Skärbäck, den 12 mars 2007

### Bildkällor:

Om ej annat anges i bildtexten är bilderna framställda av författaren.

### Övriga bildkällor:

Sidan 8 Flygfotografiet kommer från SYSAV, genom Ragnar Dyrland-Kristiansen.

Sidan 47 Venus från Willendorf, hämtad från wikipedia, licens bifogad i bilaga 4; för originalbild se: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d1/VenusWillendorf.jpg>

Sidan 47 Çatal Hüyük, kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100B.html>, med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren J. Siebold

Sidan 48 Çatal Hüyük, kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/100B.html>, med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren J. Siebold

Sidan 48 Lertavla föreställande staden Nippur, kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/101.html>, med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren J. Siebold

Sidan 49 Rekonstruktion av en romersk världskarta, kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/AncientWebPages/118.html>, med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren J. Siebold

Sidan 50 Mercators världskarta från 1569, kommer från <http://www.henry-davis.com/MAPS/Ren/Ren1/406C.htm>, med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren J. Siebold

Sidan 51 Topografisk exempelkarta, kommer från [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Topographic\\_map\\_example.png](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Topographic_map_example.png), med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren U.S. Geological Survey, USGSs hemsida finns på <http://www.usgs.gov>

Sidan 52 Steroskop, kommer från <https://www.cia.gov/cia/information/artifacts/sterosco.jpg>, med tillstånd från upphovsrättsinnehavaren CIA, CIAs hemsida finns på <http://www.cia.gov>

# Förenklat uttryck i digital 3d landskapsmodellering

Detaljeringsgradens betydelse för  
läsbarheten hos digitala  
tredimensionella landskapsmodeller

**John Wadbro**

Försök formulera ditt spontana intryck av filmerna du just sett:

---

---

---

---

---

Var det någon av filmerna som fängade ditt intresse? Vilken film och varför?

---

---

---

---

---

---

---

---



Vilken av filmerna fungerar bäst som en 3 dimensionell representation av verkligheten?

Film nr: \_\_\_\_\_

För att: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Vilken film tyckte du mest om? Varför?

---

---

---

---

---

Vilken av filmerna stack ut mest? Varför?

---

---

---

---

---

Film 1 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 1 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 1 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 2 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 2 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 2 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 3 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 3 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 3 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 4 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 4 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 4 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk



Film 5 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 5 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 5 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 6 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 6 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 6 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 7 del 1

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 7 del 2

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 7 del 3

Vacker  
Dålig  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
Modern  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Bra  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
Ålderdomlig  
2 dimensionell  
Statisk

# Förenklat uttryck i digital 3d landskapsmodellering

Detaljeringsgradens betydelse för  
läsbarheten hos digitala  
tredimensionella landskapsmodeller

**John Wadbro**

Försök formulera ditt spontana intryck av filmerna du just sett:

---

---

---

---

---

Var det någon av filmerna som fängade ditt intresse? Vilken film och varför?

---

---

---

---

---

---

---

---



Vilken av filmerna fungerar bäst som en 3 dimensionell representation av verkligheten?

Film nr: \_\_\_\_\_

För att: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

Vilken film tyckte du mest om? Varför?

---

---

---

---

---

Vilken av filmerna stack ut mest? Varför?

---

---

---

---

---

Film 1

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 2

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 3 del 1

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 3 del 2

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 3 del 3

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 4 del 1

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 4 del 2

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 4 del 3

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk



Film 5 del 1

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 5 del 2

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 5 del 3

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 6 del 1

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 6 del 2

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Film 6 del 3

Vacker  
Naturlig  
Skiss  
Trevlig  
3 dimensionell  
Dynamisk


Ful  
Artificiell  
Presentation  
Otrevlig  
2 dimensionell  
Statisk

Förklaring: De högsta värdena är gulmarkerade och de lägsta är blåmarkerade.

### Vacker-Ful

Värdena är bedömda från 1 till 7, här står 1 för vacker och 7 för ful.

		Medel	Median	Spridning
Film 3 del 1	Vacker - Ful	3, 3	3	02 - 07
Film 3 del 2	Vacker - Ful	4, 0	4	02 - 07
Film 3 del 3	Vacker - Ful	2, 5	2	01 - 06
Film 4 del 1	Vacker - Ful	4, 5	4	03 - 06
Film 4 del 2	Vacker - Ful	4, 6	4	03 - 07
Film 4 del 3	Vacker - Ful	3, 1	3	02 - 06
Film 5 del 1	Vacker - Ful	5, 3	6	02 - 07
Film 5 del 2	Vacker - Ful	5, 3	5, 5	02 - 07
Film 5 del 3	Vacker - Ful	4, 3	4	02 - 07
Film 6 del 1	Vacker - Ful	2, 8	3	01 - 05
Film 6 del 2	Vacker - Ful	4, 3	4	03 - 07
Film 6 del 3	Vacker - Ful	2, 7	3	01 - 05

## Naturlig–Artificiell

Värdena är bedömda från 1 till 7, här står 1 för naturlig och 7 för artificiell.

		Medel	Median	
Film 3 del 1	Naturlig - Artificiell	4,3	4,5	02 - 06
Film 3 del 2	Naturlig - Artificiell	5,1	5	03 - 07
Film 3 del 3	Naturlig - Artificiell	3,8	4	02 - 06
Film 4 del 1	Naturlig - Artificiell	4,8	5	03 - 07
Film 4 del 2	Naturlig - Artificiell	4,4	4,5	02 - 07
Film 4 del 3	Naturlig - Artificiell	3,8	3	02 - 07
Film 5 del 1	Naturlig - Artificiell	6,1	6	03 - 07
Film 5 del 2	Naturlig - Artificiell	5,3	5,5	03 - 07
Film 5 del 3	Naturlig - Artificiell	5,4	5,5	03 - 07
Film 6 del 1	Naturlig - Artificiell	3,1	3	01 - 06
Film 6 del 2	Naturlig - Artificiell	4,5	4,5	03 - 07
Film 6 del 3	Naturlig - Artificiell	3,0	3	01 - 06

## Skiss-Presentation

Värdena är bedömda från 1 till 7 här står 1 för skiss och 7 för presentation.

		Medel	Median	
Film 3 del 1	Skiss - Presentation	4,8	5	01 - 07
Film 3 del 2	Skiss - Presentation	4,3	5	01 - 07
Film 3 del 3	Skiss - Presentation	5,3	6	01 - 07
Film 4 del 1	Skiss - Presentation	4,8	5	02 - 07
Film 4 del 2	Skiss - Presentation	4,4	5	01 - 07
Film 4 del 3	Skiss - Presentation	5,8	6	05 - 07
Film 5 del 1	Skiss - Presentation	4,3	4	01 - 07
Film 5 del 2	Skiss - Presentation	4,2	4	01 - 07
Film 5 del 3	Skiss - Presentation	4,6	5	02 - 07
Film 6 del 1	Skiss - Presentation	5,3	5	03 - 07
Film 6 del 2	Skiss - Presentation	4,9	4	03 - 07
Film 6 del 3	Skiss - Presentation	5,4	5,5	04 - 07



Trevlig–Otrevlig

Värdena är bedömda från 1 till 7 här står 1 för trevlig och 7 för otrevlig.

		Medel	Median	Spridning
Film 3 del 1	Trevlig - Otrevlig	3,8	3	02 - 07
Film 3 del 2	Trevlig - Otrevlig	4,5	4	02 - 07
Film 3 del 3	Trevlig - Otrevlig	3,0	2	02 - 07
Film 4 del 1	Trevlig - Otrevlig	3,9	4	02 - 06
Film 4 del 2	Trevlig - Otrevlig	3,7	4	02 - 06
Film 4 del 3	Trevlig - Otrevlig	2,8	3	01 - 06
Film 5 del 1	Trevlig - Otrevlig	5,5	6	03 - 07
Film 5 del 2	Trevlig - Otrevlig	5,1	5	03 - 07
Film 5 del 3	Trevlig - Otrevlig	4,6	5	01 - 07
Film 6 del 1	Trevlig - Otrevlig	2,5	2	01 - 04
Film 6 del 2	Trevlig - Otrevlig	3,8	4	01 - 07
Film 6 del 3	Trevlig - Otrevlig	2,5	2	01 - 04

3dimensionell-2dimensionell

Värdena är bedömda från 1 till 7 här står 1 för 3dimensionell och 7 för 2dimensionell.

		Medel	Median	Spridning
Film 3 del 1	3dim - 2dim	3,0	3	02 - 05
Film 3 del 2	3dim - 2dim	3,8	3	01 - 06
Film 3 del 3	3dim - 2dim	2,5	2	01 - 06
Film 4 del 1	3dim - 2dim	2,9	3	01 - 06
Film 4 del 2	3dim - 2dim	3,2	3	02 - 06
Film 4 del 3	3dim - 2dim	2,7	3	01 - 06
Film 5 del 1	3dim - 2dim	3,8	4	01 - 06
Film 5 del 2	3dim - 2dim	4,0	4	01 - 06
Film 5 del 3	3dim - 2dim	3,2	3	01 - 06
Film 6 del 1	3dim - 2dim	2,2	2	01 - 04
Film 6 del 2	3dim - 2dim	3,6	3	01 - 07
Film 6 del 3	3dim - 2dim	2,5	2	01 - 05

## Dynamisk-Statisk

Värdena är bedömda från 1 till 7 här står 1 för dynamisk och 7 för statisk.

		Medel	Median	
Film 3 del 1	Dynamisk - Statisk	3,8	3,5	03 - 06
Film 3 del 2	Dynamisk - Statisk	4,3	4	03 - 06
Film 3 del 3	Dynamisk - Statisk	3,4	3	02 - 06
Film 4 del 1	Dynamisk - Statisk	4,2	4	02 - 06
Film 4 del 2	Dynamisk - Statisk	4,1	4	02 - 06
Film 4 del 3	Dynamisk - Statisk	3,6	3,5	01 - 06
Film 5 del 1	Dynamisk - Statisk	4,6	4	03 - 07
Film 5 del 2	Dynamisk - Statisk	4,6	5	03 - 06
Film 5 del 3	Dynamisk - Statisk	4,2	4	03 - 07
Film 6 del 1	Dynamisk - Statisk	3,6	4	02 - 06
Film 6 del 2	Dynamisk - Statisk	4,4	4	02 - 07
Film 6 del 3	Dynamisk - Statisk	3,6	4	02 - 06

Version 1.2, November 2002

:Copyright (C) 2000,2001,2002 Free Software Foundation, Inc.  
 :51 Franklin St, Fifth Floor, Boston, MA 02110-1301 USA  
 :Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies  
 :of this license document, but changing it is not allowed.

## ==0. PREAMBLE==

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other functional and useful document "free" in the sense of freedom: to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation: a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## ==1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS ==

This License applies to any manual or other work, in any medium, that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. Such a notice grants a world-wide, royalty-free license, unlimited in duration, to use that work under the conditions stated herein. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you". You accept the license if you copy, modify or distribute the work in a way requiring permission under copyright law.

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (Thus, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as

being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License. If a section does not fit the above definition of Secondary then it is not allowed to be designated as Invariant. The Document may contain zero Invariant Sections. If the Document does not identify any Invariant Sections then there are none.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License. A Front-Cover Text may be at most 5 words, and a Back-Cover Text may be at most 25 words.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, that is suitable for revising the document straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup, or absence of markup, has been arranged to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. An image format is not Transparent if used for any substantial amount of text. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format, LaTeX input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML, PostScript or PDF designed for human modification. Examples of transparent image formats include PNG, XCF and JPG. Opaque formats include proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML, PostScript or PDF produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

A section "Entitled XYZ" means a named subunit of the Document whose title either is precisely XYZ or contains XYZ in parentheses following text that translates XYZ in another language. (Here XYZ stands for a specific section name mentioned below, such as "Acknowledgements", "Dedications", "Endorsements", or "History".) To "Preserve the Title" of such a section when you modify the Document means that it remains a section "Entitled XYZ" according to this definition.

The Document may include Warranty Disclaimers next to the notice which states that this License applies to the Document. These Warranty Disclaimers are considered to be included by reference in this License, but only as regards disclaiming warranties: any other implication that these Warranty Disclaimers may have is void and has no effect on the meaning of this License.

==2. VERBATIM COPYING ==



You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

### ==3. COPYING IN QUANTITY ==

If you publish printed copies (or copies in media that commonly have printed covers) of the Document, numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts: Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a computer-network location from which the general network-using public has access to download using public-standard network protocols a complete Transparent copy of the Document, free of added material. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

### ==4. MODIFICATIONS ==

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version:

- \* ”A.” Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission.
- \* ”B.” List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has fewer than five), unless they release you from this requirement.
- \* ”C.” State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher.
- \* ”D.” Preserve all the copyright notices of the Document.
- \* ”E.” Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices.
- \* ”F.” Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below.
- \* ”G.” Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document’s license notice.
- \* ”H.” Include an unaltered copy of this License.
- \* ”I.” Preserve the section Entitled ”History”, Preserve its Title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section Entitled ”History” in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence.
- \* ”J.” Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the ”History” section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission.
- \* ”K.” For any section Entitled ”Acknowledgements” or ”Dedications”, Preserve the Title of the section, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein.
- \* ”L.” Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles.
- \* ”M.” Delete any section Entitled ”Endorsements”. Such a section may not be included in the Modified Version.
- \* ”N.” Do not retitle any existing section to be Entitled ”Endorsements” or to conflict in title with any Invariant Section.
- \* ”O.” Preserve any Warranty Disclaimers.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version’s license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section Entitled ”Endorsements”, provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties--for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative

definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

## ==5. COMBINING DOCUMENTS ==

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice, and that you preserve all their Warranty Disclaimers.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections Entitled "History" in the various original documents, forming one section Entitled "History"; likewise combine any sections Entitled "Acknowledgements", and any sections Entitled "Dedications". You must delete all sections Entitled "Endorsements."

## ==6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS ==

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## ==7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS ==

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, is called an "aggregate" if the copyright resulting from the compilation is not used to limit the legal rights of the compilation's users beyond what the individual works permit. When the Document is included in an aggregate, this License does not apply to the other works in the aggregate which are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one half of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that bracket the Document within the aggregate, or the electronic equivalent of covers if the Document is in electronic form. Otherwise they must appear on printed covers that bracket the whole aggregate.

## ==8. TRANSLATION ==

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License, and all the license notices in the Document, and any Warranty Disclaimers, provided that you also include the original English version of this License and the original versions of those notices and disclaimers. In case of a disagreement between the translation and the original version of this License or a notice or disclaimer, the original version will prevail.

If a section in the Document is Entitled "Acknowledgements", "Dedications", or "History", the requirement (section 4) to Preserve its Title (section 1) will typically require changing the actual title.

## ==9. TERMINATION ==

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

## ==10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE ==

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free

Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

= How to use this License for your documents =

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page:

:Copyright (c) YEAR YOUR NAME.

:Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document

:under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2

:or any later version published by the Free Software Foundation;

:with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts.

:A copy of the license is included in the section entitled "GNU

:Free Documentation License".

If you have Invariant Sections, Front-Cover Texts and Back-Cover Texts, replace the "with...Texts." line with this:

:with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the

:Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST.

If you have Invariant Sections without Cover Texts, or some other combination of the three, merge those two alternatives to suit the situation.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.